

482

501.40560X00  
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



Applicant(s): YAJIMA, et al.  
Serial No.: Not yet assigned  
Filed: August 31, 2001  
Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of  
Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

August 31, 2001

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2000-266619, filed September 4, 2000.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

A handwritten signature in black ink, appearing to read "James N. Dresser", written over a horizontal line.

James N. Dresser  
Registration No. 22,973

JND/alb  
Attachment  
(703)312-6600

330000347051

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

J1040 U.S. PTO  
09/942618  
08/31/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 9月 4日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-266619

出 願 人  
Applicant(s):

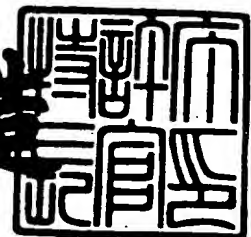
株式会社日立製作所  
日立エレクトロニックデバイス株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 330000347

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立製作所  
ディスプレイグループ内

【氏名】 矢島 利浩

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立製作所  
ディスプレイグループ内

【氏名】 西山 清一

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 5 0 番地 日立エレクトロニック  
デバイス株式会社内

【氏名】 ▲高▼久 重剛

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 5 0 番地 日立エレクトロニック  
デバイス株式会社内

【氏名】 野口 祥一

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 5 0 番地 日立エレクトロニック  
デバイス株式会社内

【氏名】 竹田 義治

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000233561

【氏名又は名称】 日立エレクトロニックデバイス株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100083552  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 秋田 収喜  
【電話番号】 03-3893-6221  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 014579  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周辺を除く中央部に表示部を有する液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、

前記バックライトは少なくとも両端に電極を有する放電管を備え、この電極は該放電管の管外に配置されているとともに、該放電管の電極が配置される両端部のうち少なくとも一方は、前記液晶表示パネルの周辺に重ねられて位置づけられ、かつ、該放電管の中心軸に対して角度を有して屈曲されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 周辺を除く中央部に表示部を有する液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、

前記バックライトは少なくとも両端に電極を有する放電管を備え、この電極は該放電管の管外に配置されているとともに、該放電管の電極が配置される両端部のうち少なくとも一方は、前記液晶表示パネルの周辺に重ねられて位置づけられ、かつ、前記液晶表示パネルと平行な平面内で該放電管の中心軸に対して角度を有して屈曲されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 放電管の中心軸に対する前記角度は  $0^{\circ}$  より大きく  $90^{\circ}$  以下であることを特徴とする請求項 1、2 のうちいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 放電管の中心軸に対する前記角度は  $90^{\circ}$  であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 周辺を除く中央部に表示部を有する液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、

前記バックライトは少なくとも両端に電極を有する放電管を備え、この電極は該放電管の管外に配置されているとともに、

該放電管の電極が配置される両端部のうち少なくとも一方は放電管の中心軸に

対して角度を有して屈曲された屈曲部として構成され、この屈曲部のうち少なくとも電極が形成された部分が前記液晶表示パネルの表示部の領域内に重ねられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 放電管の電極が配置される両端部のうち少なくとも一方の端部は放電管の中心軸に対して  $90^\circ$  より大きく  $180^\circ$  以下に屈曲されていることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 放電管の電極が配置される両端部のうち少なくとも一方の端部は放電管の中心軸に対して液晶表示パネルと反対側に  $180^\circ$  に屈曲されていることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 周辺を除く中央部に表示部を有する液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、

前記バックライトは、無終端の環状からなる放電管とこの放電管の一部にて管外に配置された電極からなる光源を備え、

前記電極は前記液晶表示パネルの表示部の外側の領域に重ねて配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】 周辺を除く中央部に表示部を有する液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、

前記バックライトは少なくとも両端に電極を有する放電管を備え、この電極は該放電管の管外に配置されているとともに、該放電管の電極が配置される両端部のうち少なくとも一方は、前記液晶表示パネルの周辺に重ねられて位置づけられ、かつ、螺旋状に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】 周辺を除く中央部に表示部を有する液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、

前記バックライトは少なくとも両端に電極を有する放電管を備え、この電極は該放電管の管外に配置されているとともに、該放電管の電極が配置される両端部のうち少なくとも一方は、前記液晶表示パネルの周辺に重ねられて位置づけられ

、かつ、その内径が他の部分の内径より大きく形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置に係り、特に、液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示パネルは、液晶を介して互いに対向配置される透明基板を外囲器とし、該液晶の広がり方向に多数の画素が形成されることによって構成されている。

この場合、各画素は、その液晶を透過する光の量を制御する機能しか有さず、それ自体発光はしないことから、通常、液晶表示パネルの背面にはバックライトが配置されている。

そして、このバックライトは、液晶表示パネル側の光照射を均一なものとするため、光源の他に、拡散板、および反射板等をも備えて構成されている。

そして、前記光源としては、液晶表示パネルの一辺の長さにはほぼ等しい長さからなる冷陰極放電管（CFL）が用いられ、その両端から突出して形成されている各電極に電圧を印加することによって、発光体として機能させていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような構成からなる液晶表示装置は、その寿命が光源の寿命によって決定されるといっても過言ではないほど、該光源の寿命が充分なものでなかった。

すなわち、冷陰極放電管は、その点灯中に、管内の電極物質がスパッタされ、その電極物質が管壁に付着するようになる。この付着は管外からも黒い物質として認識できるものである。

そして、この管壁に付着された電極物質は管内の水銀と合金化し（アマルガムを形成し）、該水銀の消費によって、該冷陰極放電管の寿命に到ってしまうから

である。

本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、寿命を向上させることのできる液晶表示装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、いわゆる額縁と称される領域（液晶表示装置の外枠の外周と表示領域の外周との間の領域）を狭くできる液晶表示装置を提供することにある。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

本発明による液晶表示装置は、たとえば、周辺を除く中央部に表示部を有する液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、

前記バックライトは少なくとも両端に電極を有する放電管を備え、この電極は該放電管の管外に配置されているとともに、該放電管の電極が配置される両端部は、前記液晶表示パネルの周辺に重ねられて位置づけられ、かつ、該放電管の中心軸に対して角度を有して屈曲されていることを特徴とするものである。

#### 【 0 0 0 5 】

このように構成された液晶表示装置は、光源としての放電管の電極が管外に配置されており、換言すれば管内に形成されていないことから、この電極が原因して管内の水銀が消費されることがなく、該光源の長寿命化が図れるようになる。

また、放電管の電極が配置される両端部は、前記液晶表示パネルの表示部以外の領域に重ねられて位置づけられ、かつ、該放電管の中心軸に対して角度を有して屈曲されていることから、いわゆる額縁と称される領域を狭めることができるようになる。

#### 【 0 0 0 6 】

ここで、放電管の電極を管外に配置した構成の場合、該電極の幅を管の軸方向に沿って大きくすることによって放電効果を高めることが確認されている。

このため、この電極の部分を屈曲させることなく液晶表示パネルの表示部以外



の領域に重ねて位置づけた場合、いわゆる額縁と称される領域の占める幅が大きくなるが、上述した構成となることによってこのような不都合を解消することができる。

また、逆に、額縁の領域の幅を狭める必要がない場合において、放電管の電極が配置されている両端部を屈曲させることによって、その部分の長さを大きくすることができ、それにともない電極の幅も大きくできることから放電管の放電効果を高めることができる。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明による液晶表示装置の実施例を図面を用いて説明する。

##### 実施例 1.

##### 〔液晶表示装置の等価回路〕

図 1 は、本発明による液晶表示装置の一実施例を示す等価回路図である。同図は、回路図ではあるが、実際の幾何学的配置に対応して描かれている。

この実施例では、広い視野角をもつものとして知られているいわゆる横電界方式を採用した液晶表示装置に本発明を適用させている。

#### 【 0 0 0 8 】

まず、液晶表示パネル 1 があり、その液晶表示パネル 1 は、液晶を介して互いに対向配置された透明基板 1 A、1 B を外囲器としている。この場合、一方の透明基板（図中下側の基板：マトリックス基板 1 A）は他方の透明基板（図中上側の基板：カラーフィルタ基板 1 B）に対して若干大きく形成され、図中下側と右側の周辺端はほぼ面一に合わせて配置されている。

この結果、一方の透明基板 1 A の図中左側の周辺および図中上側の周辺は他方の透明基板 1 B に対して外方に延在されるようになっている。後に詳述するが、この部分はゲート駆動回路 5 およびドレイン駆動回路 6 が搭載される領域となっている。

#### 【 0 0 0 9 】

各透明基板 1 A、1 B の重畳する領域にはマトリックス状に配置された画素 2 が構成され、この画素 2 は、図中 x 方向に延在され y 方向に並設される走査信号

線 3 と y 方向に延在され x 方向に並設される映像信号線 4 とで囲まれる領域に形成され、少なくとも、一方の走査信号線 3 から走査信号の供給によって駆動されるスイッチング素子 T F T と、このスイッチング素子 T F T を介して一方の映像信号線 4 から供給される映像信号が印加される画素電極とが備えられている。

ここでは、上述したように、各画素 2 は、いわゆる横電界方式を採用したもので、後に詳述するように、上記のスイッチング素子 T F T および画素電極の他に、対向電極および付加容量素子が備えられるようになっている。

#### 【 0 0 1 0 】

そして、各走査信号線 3 はその一端（図中左側の端部）が透明基板 1 B 外にまで延在され、透明基板 1 A に搭載されたゲート駆動回路（I C）5 の出力端子に接続されるようになっている。

この場合、ゲート駆動回路 5 は複数設けられているとともに、前記走査信号線 3 は互いに隣接するもの同士でグループ化され、これら各グループ化された走査信号線 3 が近接する各ゲート駆動回路 5 にそれぞれ接続されるようになっている。

また、同様に、各映像信号線 4 はその一端（図中上側の端部）が透明基板 1 B 外にまで延在され、透明基板 1 A に搭載されたドレイン駆動回路（I C）6 の出力端子に接続されるようになっている。

この場合も、ドレイン駆動回路 6 は複数設けられているとともに、前記映像信号線 4 は互いに隣接するもの同士でグループ化され、これら各グループ化された映像信号線 4 が近接する各ドレイン駆動回路 6 にそれぞれ接続されるようになっている。

#### 【 0 0 1 1 】

一方、このようにゲート駆動回路 5 およびドレイン駆動回路 6 が搭載された液晶表示パネル 1 に近接して配置されるプリント基板 1 0（コントロール基板 1 0）があり、このプリント基板 1 0 には電源回路 1 1 等の他に、前記ゲート駆動回路 5 およびドレイン駆動回路 6 に入力信号を供給するためのコントロール回路 1 2 が搭載されている。

そして、このコントロール回路 1 2 からの信号はフレキシブル配線基板（ゲー

ト回路基板 1 5、ドレイン回路基板 1 6 A、ドレイン回路基板 1 6 B) を介してゲート駆動回路 5 およびドレイン駆動回路 6 に供給されるようになっている。

【 0 0 1 2 】

すなわち、ゲート駆動回路 5 側には、これら各ゲート駆動回路 5 の入力側の端子にそれぞれ対向して接続される端子を備えるフレキシブル配線基板（ゲート回路基板 1 5）が配置されている。

そのゲート回路基板 1 5 は、その一部が前記コントロール基板 1 0 側に延在されて形成され、その延在部において、該コントロール基板 1 0 と接続部 1 8 を介して接続されている。

コントロール基板 1 0 に搭載されたコントロール回路 1 2 からの出力信号は、該コントロール基板 1 0 上の配線層、前記接続部 1 8、さらにはゲート回路基板 1 5 上の配線層を介して各ゲート駆動回路 5 に入力されるようになっている。

【 0 0 1 3 】

また、ドレイン駆動回路 6 側には、これら各ドレイン駆動回路 6 の入力側の端子にそれぞれ対向して接続される端子を備えるドレイン回路基板 1 6 A、1 6 B が配置されている。

このドレイン回路基板 1 6 A、1 6 B は、その一部が前記コントロール基板 1 0 側に延在されて形成され、その延在部において、該コントロール基板 1 0 と接続部 1 9 A、1 9 B を介して接続されている。

【 0 0 1 4 】

コントロール基板 1 0 に搭載されたコントロール回路 1 2 からの出力信号は、該コントロール基板 1 0 上の配線層、前記接続部 1 9 A、1 9 B、さらにはドレイン回路基板 1 6 A、1 6 B 上の配線層を介して各ドレイン駆動回路 1 6 A、1 6 B に入力されるようになっている。

なお、ドレイン駆動回路 6 側のドレイン回路基板 1 6 A、1 6 B は、図示のように、2 個に分割されて設けられている。液晶表示パネル 1 の大型化にともなって、たとえばドレイン回路基板の図中 x 方向への長さの増大による熱膨張による弊害を防止する等のためである。

そして、コントロール基板 1 0 上のコントロール回路 1 2 からの出力は、ドレ

イン回路基板 1 6 A の接続部 1 9 A、およびドレイン回路基板 1 6 B の接続部 1 9 B をそれぞれ介して、対応するドレイン駆動回路 6 に入力されている。

さらに、コントロール基板 1 0 には、映像信号源 2 2 からケーブル 2 3 によってインターフェース基板 2 4 を介して映像信号が供給され、該コントロール基板 1 0 に搭載されたコントロール回路 1 2 に入力されるようになっている。

#### 【 0 0 1 5 】

なお、この図では、液晶表示パネル 1、ゲート回路基板 1 5、ドレイン回路基板 1 6 A、1 6 B、およびコントロール基板 1 0 がほぼ同一平面内に位置づけられるように描かれているが、実際には該コントロール基板 1 0 はゲート回路基板 1 5、ドレイン回路基板 1 6 A、1 6 B の部分で屈曲されて液晶表示パネル 1 に対してほぼ直角になるように位置づけられるようになっている。

いわゆる額縁の面積を小さくさせる趣旨からである。ここで、額縁とは、液晶表示装置の外枠の輪郭と表示部の輪郭の間の領域をいい、この領域を小さくすることによって、外枠に対して表示部の面積を大きくできる効果を得ることができる。

#### 【 0 0 1 6 】

##### 〔液晶表示装置のモジュール〕

図 2 は、本発明による液晶表示装置のモジュールの一実施例を示す分解斜視図である。

同図の液晶表示装置は、大別して、液晶表示パネルモジュール 4 0 0、バックライトユニット 3 0 0、樹脂枠体 5 0 0、中フレーム 7 0 0、上フレーム 8 0 0 等からなり、これらはモジュール化されたものとなっている。

なお、この実施例では、前記樹脂枠体 5 0 0 の底面においてバックライトユニット 3 0 0 の一部を構成する反射板が形成され、それら樹脂枠体 5 0 0 とバックライトユニット 3 0 0 との物理的な区別は困難となるが、機能的には上述のように区別することができる。

以下、これら各部材を順次説明する。

#### 【 0 0 1 7 】

##### 〔液晶表示パネルモジュール〕

この液晶表示パネルモジュール400は、液晶表示パネル1と、この液晶表示パネル1の周辺に搭載された複数の半導体ICからなるゲート駆動IC5、ドレイン駆動IC6、およびこれら各駆動ICの入力端子に接続されるフレキシブルなゲート回路基板15とドレイン回路基板16（16A、16B）とから構成されている。

すなわち、後に詳述するコントロール基板10からの出力はゲート回路基板15およびドレイン回路基板16A、16Bを介して液晶表示パネル100上のゲート駆動IC5、ドレイン駆動IC6に入力され、これら各駆動ICの出力は該液晶表示パネル1の走査信号線2および映像信号線3に入力されるようになっている。

#### 【0018】

ここで、前記液晶表示パネル1は、上述したように、その表示領域部がマトリックス状に配置された多数の画素から構成され、このうちの一の画素の構成は図3のようになっている。

同図において、マトリックス基板1Aの主表面に、x方向に延在する走査信号線3と対向電圧信号線50とが形成されている。そして、これら各信号線3、50と後述のy方向に延在する映像信号線2とで囲まれる領域が画素領域として形成されることになる。

#### 【0019】

すなわち、この実施例では、走査信号線3との間に対向電圧信号線50が走行して形成され、その対向電圧信号線50を境にして±y方向のそれぞれに画素領域が形成されることになる。

このようにすることによって、y方向に並設される対向電圧信号線50は従来の約半分に減少させることができ、それによって閉められていた領域を画素領域側に分担させることができ、該画素領域の面積を大きくすることができるようになる。

#### 【0020】

各画素領域において、前記対向電圧信号線50にはそれと一体となってy方向に延在された対向電極50Aがたとえば3本当間隔に形成されている。これら各

対向電極 5 0 A は走査信号線 3 に接続されることなく近接して延在され、このうち両脇の 2 本は映像信号線 3 に隣接して配置され、残りの 1 本は中央に位置づけられている。

さらに、このように走査信号線 3、対向電圧信号線 5 0、および対向電極 5 0 A が形成された透明基板 1 A の主表面には、これら走査信号線 3 等をも被ったたとえばシリコン窒化膜からなる絶縁膜が形成されている。この絶縁膜は後述する映像信号線 2 に対しては走査信号線 3 および対向電圧信号線 5 0 との絶縁を図るための層間絶縁膜として、薄膜トランジスタ T F T に対してはゲート絶縁膜として、蓄積容量 C s t g に対しては誘電体膜として機能するようになっている。

#### 【 0 0 2 1 】

この絶縁膜の表面には、まず、その薄膜トランジスタ T F T の形成領域において半導体層 5 1 が形成されている。この半導体層 5 1 はたとえばアモルファス S i からなり、走査信号線 3 上において後述する映像信号線 2 に近接された部分に重畳されて形成されている。これにより、走査信号線 3 の一部が薄膜トランジスタ T F T のゲート電極を兼ねた構成となっている。

そして、この絶縁膜の表面にはその y 方向に延在しかつ x 方向に並設される映像信号線 2 が形成されている。この映像信号線 2 は、薄膜トランジスタ T F T を構成する前記半導体層 5 1 の表面の一部にまで延在されて形成されたドレイン電極 2 A が一体となって備えられている。

#### 【 0 0 2 2 】

さらに、画素領域における絶縁膜の表面には薄膜トランジスタ T F T のソース電極 5 3 A に接続された画素電極 5 3 が形成されている。この画素電極 5 3 は前記対向電極 5 0 A のそれぞれの中央を y 方向に延在して形成されている。すなわち、画素電極 5 3 の一端は前記薄膜トランジスタ T F T のソース電極 5 3 A を兼ね、そのまま y 方向に延在され、さらに対向電圧信号線 5 0 上を x 方向に延在された後に、y 方向に延在するコ字形状となっている。

ここで、画素電極 5 3 の対向電圧信号線 5 0 に重畳される部分は、該対向電圧信号線 5 0 との間に前記絶縁膜を誘電体膜とする蓄積容量 C s t g を構成している。この蓄積容量 C s t g によってたとえば薄膜トランジスタ T F T がオフした

際に画素電極 5 3 に映像情報を長く蓄積させる効果を奏するようにしている。

#### 【 0 0 2 3 】

なお、前述した薄膜トランジスタ T F T のドレイン電極 2 A とソース電極 5 3 A との界面に相当する半導体層 5 1 の表面にはリン ( P ) がドーピングされて高濃度層となっており、これにより前記各電極におけるオーミックコンタクトを図っている。この場合、半導体層 5 1 の表面の全域には前記高濃度層が形成されており、前記各電極を形成した後に、該電極をマスクとして該電極形成領域以外の高濃度層をエッチングするようにして上記の構成とすることができる。

そして、このように薄膜トランジスタ T F T 、映像信号線 2 、画素電極 5 3 、および蓄積容量 C s t g が形成された絶縁膜の上面にはたとえばシリコン窒化膜からなる保護膜が形成され、この保護膜の上面には配向膜が形成されて、液晶表示パネル 1 のいわゆる下側基板を構成している。

#### 【 0 0 2 4 】

なお、図示していないが、いわゆる上側基板となる透明基板 ( カラーフィルタ基板 ) 1 B の液晶側の部分には、各画素領域に相当する部分に開口部を有するブラックマトリックス ( 図 3 の符号 5 4 に相当する ) が形成されている。

さらに、このブラックマトリックス 5 4 の画素領域に相当する部分に形成された開口部を被ってカラーフィルタが形成されている。このカラーフィルタは x 方向に隣接する画素領域におけるそれとは異なった色を備えるとともに、それぞれブラックマトリックス 5 4 上において境界部を有するようになっている。

また、このようにブラックマトリックス、およびカラーフィルタが形成された面には樹脂膜等からなる平坦膜が形成され、この平坦膜の表面には配向膜が形成されている。

#### 【 0 0 2 5 】

##### 〔 バックライト 〕

液晶表示パネルモジュール 4 0 0 の背面にはバックライトユニット 3 0 0 が配置されている。

このバックライトユニット 3 0 0 はいわゆる直下型と称されるもので、図 4 にその詳細を示すように、図中 x 方向に延在され y 方向に並設される複数 ( 図では

8本)の等間隔に配置された線状の光源35と、この光源35からの光を前記液晶表示パネルモジュール400の側へ照射させるための反射板36とから構成されている。

#### 【0026】

この反射板36は、たとえば光源35の並設方向(y方向)に波状に形成されている。すなわち、各光源35が配置される個所において円弧状の凹部を有し、各光源35の間において若干先鋭な凸部を有する形状をなし、各光源35からの光の全てを前記液晶表示パネルモジュールの側へ照射させるのに効率的な形状となっている。

この場合、反射板36は各光源35の長手方向と直交する辺に側面37が設けられ、この側面37に形成されたスリット38にそれぞれの光源35の両端部が嵌め込まれ、該光源35の並設方向の移動が規制されるようになっている。

これら光源35のそれぞれは、その放電管35aの周囲にたとえば6個の電極が配置されて構成され、これら各電極は該放電管35aの軸方向に所定の間隔を隔てて配置されている。

#### 【0027】

ここで、各電極はたとえばリング状をなすアルミ箔から構成され、それら電極のリング内に放電管35aが挿入されている構成となっている。この実施例では、放電管35aに対する各電極の固定手段は存在しておらず、このため、各電極は放電管35aに対してその軸方向へ若干の位置修正ができるようになっている。これによる効果は後に詳述する。

各光源35において、それぞれ対応する電極どうしは導電線によって互いに接続され、それらは接地され、あるいは電源が供給されるようになっている。換言すれば各光源35はそれぞれ並列接続されて電源供給がなされるようになっている。

#### 【0028】

図5は、一つの光源35の詳細な構成を示す斜視図であり、同図において、放電管35aのほぼ中央部と両端のそれぞれに接地側電極35dを備え、それらの間に高圧側電極35cを備えている。



ここで、放電管 3 5 a の中央に位置づけられる接地側電極 3 5 d は電氣的に分割された 2 つの電極からなり、それら是对應する電極どうしが導電線を介して接続され、さらに該導電線どうしが接続されて接地されるようになっている。

#### 【 0 0 2 9 】

図 6 ( a ) は放電管 3 5 a の構成を示す断面図で、同図 ( b ) は同図 ( a ) の b - b 線における断面図である。両端が閉塞された円筒形のガラス管 3 5 p (たとえば、外径 2.6mm、内径 2.0mm、長さ 390mm) の内壁面に蛍光体 3 5 q が塗布されているとともに、たとえばガス圧 6 0 T o r r の Ne + Ar ( 5 % ) 混合ガス、および水銀が封入されたものとなっている。

#### 【 0 0 3 0 】

図 5 に示したように、このような構成からなる光源 3 5 において、たとえば高压側電極 3 5 c に数 MHz ( 1 . 5 MHz 以上 ) 、 8 0 0 V p - p 程度の正弦波の高周波電圧を印加することによって、放電管 3 5 a 内に放電が生じ、これにより生じた紫外線が蛍光体 3 5 q に当たって可視光が発生するようになっている。

この場合の放電は、放電管 3 5 a の一端側から、接地側電極 3 5 d ( 1 ) - 高压側電極 3 5 c ( 1 ) 、高压側電極 3 5 c ( 1 ) - 接地側電極 3 5 d ( 2 ) 、接地側電極 3 5 d ( 3 ) - 高压側電極 3 5 c ( 2 ) 、高压側電極 3 5 c ( 2 ) - 接地側電極 3 5 d ( 3 ) の間でなされるようになっている。

この場合、放電管 3 5 a の両端には、高压側電極 3 5 c ではなく接地側電極 3 5 d が配置され、これにより、放電の効率化が図れるようになっている。その理由は、仮に、放電管 3 5 a の両端に高压側電極 3 5 c を配置させた場合、一方の側 ( 接地側電極が隣接する側 ) の高周波電界のみ放電に寄与し、他方の側 ( 放電管の端部の側 ) の高周波電界は無駄になってしまうからである。換言すれば、高電圧側電極 3 5 c の両側に接地側電極 3 5 d を配置させることによってエネルギーの無駄を回避でき、これによって、放電管 3 5 a の両端にはそれぞれ接地側電極 3 5 d が必然的に配置される構成となる。

#### 【 0 0 3 1 】

また、上述したように、放電管 3 5 a の中央部に配置される接地側電極 3 5 d は、電氣的に分離された二つの電極 3 5 d ( 2 ) 、 3 5 d ( 3 ) から構成されて

いる。

この理由は、仮に、電氣的に分離されることなく一つの電極で接地側電極 3 5 d を構成した場合に、隣接して配置される各高圧側電極 3 5 c ( 1 ) 、 3 5 c ( 2 ) のうちいずれか一方の高圧側電極との間でのみ強く放電をおこしてしまう現象がみられるからである。

このことから、各高圧側電極の間に配置された接地側電極はそれぞれの側の高圧側電極と対になるよう分割させて構成することにより、放電の均一化を図ることができるようになる。

### 【 0 0 3 2 】

図 7 は、このように構成された光源 3 5 のその軸方向における照度分布を示したデータである。

ここでは、3 9 0 mm の長さの放電管に対して、電極の配置を図 5 とした場合を例にとって示す。

同図 ( a ) は 8 0 0 V p - p の場合、同図 ( a ) は 9 0 0 V p - p の場合、同図 ( a ) は 1 0 0 0 V p - p の場合、を示している。

これらのグラフから明らかなように、電極部の近傍を除いてはほぼ均一な輝度を得られていることが判明する。

### 【 0 0 3 3 】

図 8 ( a ) は、前記バックライトユニット 3 0 0 を液晶表示ユニット 4 0 0 側から観察した場合の平面図である。また、同図 ( a ) の b - b 線における断面図を同図 ( b ) に示している。

バックライトユニット 3 0 0 の少なくとも液晶表示ユニット 4 0 0 と対向する領域において、その x 方向に線状に延在する光源 3 5 が y 方向にほぼ等間隔に 8 本並設され、各光源 3 5 からの光が直接、あるいは反射板 3 6 に反射されて該液晶表示ユニット 4 0 0 側へ照射されることによって、面光源としての機能を有するように構成されている。

この場合、隣接する各光源 3 5 の間の領域、および各光源 3 5 の電極が形成されている領域において、光照射の不均一化が憂えられるが、この不都合は該バックライトユニット 3 0 0 と液晶表示ユニット 4 0 0 との間に介在させて配置され

る拡散板 6 0 によって充分解消できるようになっている。

この場合、拡散板 6 0 は、必ずしも拡散板と称されるものに限定されることはない。要は、該バックライトから液晶表示パネルへの光の照度を均一にする手段であれば何でもよい。

#### 【 0 0 3 4 】

図 9 は、図 7 ( a ) 、 ( b ) 、 ( c ) に示した各例で拡散板 6 0 を介した場合の平均輝度を電源の周波数との関係で示したものである。このグラフから明らかのように、周波数を増大させることによって輝度が向上することがわかる。

以上、このように構成したバックライトユニット 3 0 0 によれば、その光源 3 5 において、その電極が放電管の管外の周辺に配置されおり、換言すれば管内に形成されていないことから、この電極が原因して管内の水銀が消費されることがなくなる。

このため、該光源 3 5 の長寿命化が図れるようになり、ひいては液晶表示装置の寿命の向上が図れるようになる。

また、上述したように、各光源 3 5 の接地側電極 3 5 d 、高圧側電極 3 5 c は放電管 3 5 a に対してその軸方向に移動できるようになっていることから、それを若干移動することによって各光源 3 5 の高圧側電極 3 5 c と接地側電極 3 5 d との間の輝度を均一化する調整ができ、ひいては、面照度の均一なバックライトユニット 3 0 0 を得ることができるようになる。

#### 【 0 0 3 5 】

##### 〔樹脂枠体〕

この樹脂枠体 5 0 0 はモジュール化された液晶表示装置の外枠の一部を構成するもので、前記バックライトユニット 3 0 0 を収納するようになっている。

ここで、この樹脂枠体 5 0 0 は底面と側面とを有する箱型をなし、その側面の上端面はバックライトユニット 3 0 0 を覆って配置される拡散板（図示せず）を載置できるようになっている。

この拡散板はバックライトユニット 3 0 0 の各光源 3 5 からの光を拡散させる機能を有し、これにより、液晶表示パネルモジュール 4 0 0 の側に明るさの偏りのない均一な光を照射させることができるようになっている。

この場合、樹脂枠体 5 0 0 はその肉厚が比較的小さく形成されている。それによる機械的強度の減少は後述する中フレーム 7 0 0 によって補強することができるようになっているからである。

なお、この樹脂枠体 5 0 0 の背面には光源 3 5 に高周波電圧を供給するための高周波電源基板（たとえば AC / AC インバータ）4 0 が取り付けられるようになっている。

この高周波電源基板 4 0 からの結線は各光源 3 5 の高圧側電極および接地側電極に接続されるようになっている。

#### 【 0 0 3 6 】

図 1 0 は、樹脂枠体 5 0 0 をその裏面、すなわちバックライトユニット 3 0 0 が配置される側と反対側の面から見た図である。

同図から明らかなように、該樹脂枠体 5 0 0 は、その x 方向に平行な各辺がその各辺に沿って突出した突起部 5 0 0 A が形成されている。

すなわち、前記樹脂枠体 5 0 0 は、液晶表示装置の観察側から見た外形の相対する一対の各辺（x 方向に平行な各辺）が背面側に延在する側面部 5 0 0 B を備えるようにして形成されている。

このように構成した理由は、樹脂枠体 5 0 0 のその対角線上における逆向きの回転力による捻じれに対して強度を持たせる効果をも奏するが、この樹脂枠体 5 0 0 と後述の中フレーム 7 0 0 との組合せで構成される筐体の強度を充分なものとすることによる。

#### 【 0 0 3 7 】

また、樹脂枠体 5 0 0 の突起部 5 0 0 A の高さは、後述の説明で明らかになるように高周波電源基板 4 0 の高さよりも高く形成し、これにより比較的大きなものとなる。側面部 5 0 0 B には、前述したように、それと対向して（実際には、中フレーム 7 0 0 を介して）コントロール基板 1 0 が近接して配置されるようになっている。

このため、回路構成が複雑になっているコントロール基板 1 0 を大きなものとして構成できる効果を奏する。

また、この場合のコントロール基板 1 0 は、液晶表示パネルモジュール 4 0 0

側との間に中フレーム 7 0 0 が存在していることから、電磁波に対するシールド機能を有する効果も奏する。

なお、この実施例では、前記突起部 5 0 0 A は x 方向に平行な各辺に設けたものであるが、これに限定されることはなく、y 方向に平行な各辺に設けるようにしても同様の効果を奏することはいうまでもない。

#### 【 0 0 3 8 】

##### 〔高周波電源基板〕

図 1 1 は、前記樹脂枠体 5 0 0 の裏面に配置された高周波電源基板 4 0 を示す図である。

この高周波電源基板 4 0 には、前記バックライトユニット 3 0 0 の光源 3 5 の数（この実施例では 8 本）に応じたトランス 7 1 が搭載されている。

しかし、このトランス 7 1 は必ずしも光源 3 5 の数に対応させて配置させる必要のないものである。2 本を一組として一個のトランス、4 本を一組として一個のトランス、あるいは 8 本を一組として一個のトランスですませるようにしてもよいことはいうまでもない。

また、この高周波電源基板 4 0 は樹脂枠体 5 0 0 の裏面に取り付けた金属からなるシールド板 7 2 を介して配置されるようになっているが、このシールド板 7 2 の一部（高周波電源基板 4 0 のほぼ搭載部分）には開口 7 2 A が設けられている。前記トランス 7 1 によってシールド板 7 2 にうず電流が発生してしまうのを回避するためである。また、この高周波電源基板 4 0 は配線層が形成され、それ自体シールド機能を有するからである。

そして、このように取り付けられた DC / AC インバータ基板 4 0 は、その搭載部品をも含めて、前記樹脂枠体 5 0 0 の突起部 5 0 0 A から突出しない程度の高さとなっている。

換言すれば、樹脂枠体 5 0 0 の突起部 5 0 0 A は、搭載部品を含む高周波電源基板 4 0 が突出しない程度に十分に高く設定されている。

#### 【 0 0 3 9 】

##### 〔中フレーム〕

前記液晶表示パネルモジュール 4 0 0 と拡散板（図示しない）との間には中フ

レーム 7 0 0 が配置されるようになっている。

この中フレーム 7 0 0 は液晶表示パネルモジュール 4 0 0 の表示領域部に相当する部分に開口 4 2 が形成された比較的肉厚の薄い金属板から構成されている。

そして、この中フレーム 7 0 0 は前記拡散板を樹脂枠体 5 0 0 に押さえつける機能と液晶表示パネルモジュール 4 0 0 を載置させる機能を備えている。

このため、液晶表示パネルモジュール 4 0 0 が載置される中フレーム 7 0 0 の上面の一部には該液晶表示パネル 1 0 0 を位置決めするためのスペーサ 4 4 が取り付けられている。これにより、液晶表示パネル 1 0 0 は中フレーム 7 0 0 に対して正確な位置決めができるようになっている。

#### 【 0 0 4 0 】

そして、この中フレーム 7 0 0 には側面 4 6 が一体的に形成された形状をなし、換言すれば、ほぼ箱型をなす金属板の底面に前記開口 4 2 が形成された形状をなしている。

このような形状の中フレーム 7 0 0 は、拡散板を間に配置させた状態で、前記樹脂枠体 5 0 0 に嵌め合わされるようになっている。換言すれば、樹脂枠体 5 0 0 に対して中フレーム 7 0 0 はその側面 4 6 の内壁が前記樹脂枠体 5 0 0 の側面の外壁と対向するように積載されるようになっている。

このように構成される金属板の中フレーム 7 0 0 は、樹脂枠体 5 0 0 とともに一つの枠体（筐体）を構成することになり、樹脂枠体 5 0 0 の肉厚を大きくすることなく、その機械的強度を向上させることができるようになる。

すなわち、中フレーム 7 0 0 および樹脂枠体 5 0 0 のそれぞれは、その機械的強度が充分でなくても、それらが上述したように嵌め合わされることによって、機械的強度が向上し、とくに、箱体の対角線の周りの捻じれに対して強度を有するようになる。

#### 【 0 0 4 1 】

また、樹脂枠体 5 0 0 に形成した上記突起部 5 0 0 A も箱体の対角線の周りの捻じれに対して強度を増強させている。

このため、液晶表示装置のモジュールにおけるいわゆる額縁を大きくしないで充分な強度を確保できる効果を奏する。

また、中フレーム 7 0 0 それ自体でも、側面を有しないほぼ平面的なものと比較すると、機械的強度が大きくなり、モジュールの組立ての前段階における取扱いが容易になるという効果を奏する。

#### 【 0 0 4 2 】

なお、この実施例では、中フレーム 7 0 0 の側面 4 6 の一部にコントロール基板 1 0 と DC / DC コンバータ基板 1 1 とが互いに対向して配置されるようになっている。換言すれば、液晶表示パネルモジュール 4 0 0 に対して垂直に配置され、これにより額縁の縮小化を図っている。

この場合、コントロール基板 1 0 は、液晶表示パネルモジュール 4 0 0 に取り付けられたフレキシブルなゲート回路基板 1 5 およびドレイン回路基板 1 6 A、1 6 B とそれぞれ接続部 1 8、1 9 A、1 9 B を介して接続され、該ドレイン基板 3 1 を屈曲させることによって上述した配置になっている。

なお、このようにすることによって、コントロール基板 1 0 から発生する電磁波の他の部材への影響を前記中フレーム 7 0 0 の側面 4 6 によって回避できるようになることは上述したとおりである。

#### 【 0 0 4 3 】

上述した実施例では、中フレーム 7 0 0 の形状として箱型のものを説明したものであるが、完全な箱型である必要はなく、少なくとも一辺に側面が形成されたものであってもよい。

このような中フレーム 7 0 0 は平面的なものでなく、屈曲部を有するものであり、それによって機械的強度が向上する構造となっているからである。

#### 【 0 0 4 4 】

##### 〔上フレーム〕

この上フレーム 8 0 0 は、液晶表示パネルモジュール 4 0 0、中フレーム 7 0 0、および拡散板を樹脂枠体 5 0 0 の側に押さえる機能を有するとともに、該樹脂枠体 5 0 0 とともに液晶表示装置のモジュールの外枠を構成するようになっている。

この上フレーム 8 0 0 はほぼ箱型の形状をなす金属板に液晶表示パネルモジュール 4 0 0 の表示領域部に相当する部分に開口（表示窓） 4 8 が形成され、前記

樹脂枠体 5 0 0 にたとえば係止されて取り付けられるようになっている。

また、この上フレーム 8 0 0 はシールド材としての機能をも有している。

#### 【 0 0 4 5 】

##### 〔上記部品の組立体〕

図 1 2 は、図 2 に示す各部品の組立体を示す図で、その中央は上フレーム 8 0 0 側から見た平面図、左右上下の各図はその方向から見た側面図を示している。

ここで、図中左右の各図から、樹脂枠体 5 0 0 の裏面に配置された高周波電源基板 4 0 は上フレーム 8 0 0 の側面から突出することなく（換言すれば、観察できない状態で）配置されていることが判明する。

また、図中左右の各図から、樹脂枠体 5 0 0 は、その突起部 5 0 0 A によって断面がコ字状をなす形状となっていることが判明する。

このような形状からなる樹脂枠体 5 0 0 は、その対角線上の逆向きの回転力による捻じれに対する対抗力が大きいことは上述したとおりである。

#### 【 0 0 4 6 】

##### 実施例 2.

図 1 3 は、たとえば実施例 1 の構成をもとに改良がなされた本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す断面図である。

同図は、液晶表示装置の組立体を y 方向（光源 3 5 の長手方向に直交する方向）に沿って断面した図で、図 8 （b）に対応した図となっている。

実施例 1 と異なる構成は、バックライトユニット 3 0 0 の液晶表示パネルユニット 4 0 0 側において、該バックライトユニット 3 0 0 を覆うようにして拡散板 5 0 が配置され、さらに、その拡散板 5 0 の液晶表示パネルユニット 4 0 0 側に電磁シールド板 5 1 が配置されている。

この電磁シールド板 5 1 は、バックライトユニット 3 0 0 の光源 3 5 から発生する電磁波を遮蔽するためのシールド板で、たとえば透明導電シートあるいは金属メッシュから構成されている。

このように構成することによって、高周波電圧によって駆動される光源 3 5 のもたらす不都合を回避できるようになっている。

#### 【 0 0 4 7 】



なお、この場合、バックライトユニット 3 0 0 の反射板 3 6 を特に金属材料で構成し、これを前記光源 3 5 に対する電磁シールド板 5 1 としての機能をもたせるようにしてもよいことはもちろんである。

また、この実施例では、電磁シールド板 5 1 の液晶表示パネルユニット 4 0 0 側においても、さらに拡散板 5 2 が配置され、前記拡散板 5 0 とともに、バックライトユニット 3 0 0 から液晶表示パネルユニット 4 0 0 への光照射の均一化を図った構造となっている。

#### 【 0 0 4 8 】

上述したように、前記光源 3 5 はその長手方向に複数の電極が配置され、それら電極の部分においては光照射がなされず、さらに、各光源 3 5 の対応する電極を接続する配線が存在することから、このことが光の照射の均一性を若干阻害する要因となるからである。

そして、同図において、樹脂枠体 5 0 0 を金属材料で構成し、かつ、これに電磁シールド板 5 1 を直接接触するようにして配置させることにより、光源 3 5 を完全にシールド化させることができるようになる。

同様の趣旨から、反射板 3 6 を金属材料で構成し、かつ、この反射板 3 6 に電磁シールド板 5 1 を直接接触するようにして配置させるようにしてもよい。

#### 【 0 0 4 9 】

##### 実施例 3.

図 1 4 は、上述した各実施例において、各光源 3 5 の変形例を示した構成図である。

同図 ( a ) は、上述した各実施例の各光源 3 5 と同様のものを示したもので、その電極はリング状をなし、この電極に放電管が挿入されているようにして構成されているものである。なお、同図 ( a ) の a' - a' 線における断面図を同図 ( a' ) に示している。

これに対して、同図 ( b ) は、前記電極は放電管の周方向の一部にのみ形成されているものである。このようにしても同様に光源 3 5 として機能できることからこのように構成してもよい。なお、同図 ( b ) の b' - b' 線における断面図を同図 ( b' ) に示している。

また、同図(c)は、電極がリング状をなしているのは、同図(a)の場合と同様であるが、放電管との間に隙間が設けられて形成されているものである。このようにしても同様に光源35として機能できることからこのように構成してもよい。なお、同図(c)のc' - c' 線における断面図を同図(c') に示している。

#### 【0050】

##### 実施例4.

次に、図15は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、特に、バックライトユニット300における平面図(a)および側面図(b)を示している。

この図15では、バックライトユニット300に具備される各放電管35aにおいて、その両端のそれぞれに配置されている電極35d(1)、35d(3)の部分それぞれをそれぞれ屈曲させていることにある。

さらに詳述すれば、各放電管35aの両端の電極35d(1)、35d(3)が形成されている部分を該放電管35aの中心軸(あるいは延在方向)に対して90°の方向に屈曲させ、その屈曲された方向が全てたとえば図中上側の方向へ一致づけられている。

#### 【0051】

なお、上述したように各放電管35aにはその両端のみならず各両端の間の部分においても電極を配置させた構成となっているが、図15ではそれらの電極は省略し両端に配置された電極35d(1)、35d(3)のみを示している。しかし、各放電管35aの両端のみに電極35d(1)、35d(3)が配置された構成のものであっても適用できることはいうまでもない。

このように構成した放電管35aはたとえ該放電管の一部に屈曲部が形成されていてもその屈曲部によって発光に不都合が生じることなく、上述した各実施例に示した各放電管35aと同様に十分な発光がなされるようになっている。

そして、本実施例では、各放電管35aのうちそれぞれの両端の屈曲された部分を除く他の部分で占められる領域を有効発光領域としている。

すなわち、液晶表示パネルモジュール400の周辺を除く表示部(有効表示領

域：各画素の集合体の外輪郭に対応する）が前記有効発光領域と一致するようにして配置するようになっており、これにより、各放電管 3 5 a の両端の電極 3 5 d (1)、3 5 d (3) はそれぞれ前記液晶表示パネルモジュール 4 0 0 の表示部の外方領域に位置づけられるようになっている。

#### 【0052】

図 1 6 は、このようにして配置される放電管 3 5 a と液晶表示パネルモジュール 4 0 0 との位置関係を示した構成図である。

同図は、その (a) において平面図を、(b) において左側面図を、(c) において下側面図を示している。

液晶表示パネルモジュール 4 0 0 の表示部の輪郭と上フレーム 8 0 0 の外周の輪郭との間の領域 Q は、前記各放電管 3 5 a の電極が配置されている両端部が位置づけられこの両端部は該各放電管 3 5 a の軸方向に対して屈曲されていることから、該領域の間隔は少なくとも前記両端部の長さ以下に抑えることができるようになる。

そして、この実施例の場合、各放電管 3 5 a の両端部の屈曲方向は液晶表示パネルモジュール 4 0 0 と平行な面内に含まれるようにしてなされていることから、液晶表示装置の奥行き方向の厚さを大きくする必要がないという効果も奏するようになる。

このことから、液晶表示装置の奥行き方向の厚さを大きくすることもなくその額縁（図面中 Q に示す領域）の占める面積を小さくできるようになる。

特に、この種の放電管 3 5 a に具備される各電極はその幅を大きくすることによって発光の効率が向上することが確かめられている。

#### 【0053】

図 1 7 は、電極幅と放電管 3 5 a に流れるランプ電流との関係を示したグラフである。同図において、電極幅をたとえば 1 0 mm、2 0 mm、4 0 mm にした場合の印加電圧 ( $V_{rms}$ ) に対するランプ電流 ( $mA_{rms}$ ) を示すもので、電極幅が大きいほど、同じ印加電圧であっても大きなランプ電流が流れることが判る。

#### 【0054】

また、図 1 8 に示すように、たとえ放電管の長さ（同図では、1 0 0 m m、2 0 0 m m、3 0 0 m m を示している）に拘りなく、電極の幅を大きくすればランプ電流が大きくなることも判る。

【0 0 5 5】

さらに、上述した各放電管 3 5 a は、電圧を印加して放電を起こした場合に図 1 9 に示すような等価回路で表すことができ、図中 R は放電部の陽光柱の抵抗を示し、C d は陽光柱と電極とに挟まれたガラス（誘電体）の静電容量を示している。

この場合、ランプ電流 II は、印加電圧を V l とした場合、次式（1）のようになる。

【0 0 5 6】

【数 1】

$$\text{ランプ電流 II} = \frac{V l}{\sqrt{R^2 + \left(-\frac{1}{\omega C}\right)^2}} \quad \dots \dots (1)$$

【0 0 5 7】

この式（1）から明らかなように、より小さな印加電圧でより大きな電流を投入するためには、電極部の C d の値を大きくすればよく、具体的には電極の幅を大きくしたりあるいは該電極の放電管との対向面積を大きくすればよいことになる。

したがって、該電極 3 5 d（1）、3 5 d（3）の幅を大きくし、この電極の部分を屈曲させることなく液晶表示パネルモジュール 4 0 0 の表示部以外の領域に重ねて位置づけた場合、いわゆる額縁と称される領域の占める幅が極めて大きくなってしまいが、上述した構成とすることによって、該幅を大幅に狭めることができるようになる。

また、逆に、額縁の領域の幅を狭める必要がない場合において、放電管の電極が配置されている両端部を屈曲させることによって、その部分の長さを大きくすることができ、それにともない電極の幅も大きくできることから放電管の発光効率を大幅に高めることができるようになる。

【 0 0 5 8 】

実施例 5.

図 2 0 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す図で、図 1 5 に対応した図面となっている。

同図に示す各放電管 3 5 a はその一端側の電極 3 5 d ( 3 ) が図面中上側に指向するようにして屈曲され他端側の電極 3 5 d ( 1 ) が図面中下側に指向するようにして屈曲されている。

この場合にあって同様の効果が得られることはいうまでもない。

【 0 0 5 9 】

実施例 6.

図 2 1 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す図で、図 2 0 に対応した図面となっている。

同図に示す各放電管 3 5 a は迂回部を有する U 字形状となっており、一つの放電管によって実質的に二本の放電管を配置させたのと同様の効果を有するようになっている。

該放電管 3 5 a の両端に配置される各電極 3 5 d ( 1 ) 、 3 5 d ( 3 ) は一方の側に近接して位置づけられ、前記迂回部は他方の側に位置づけられるようになっている。

このため、各電極 3 5 d ( 1 ) 、 3 5 d ( 3 ) は表示部の周辺（額縁）の一方の側に重ねられるようにして配置され、該迂回部は表示部の周辺の他方の側に重ねられるようにして配置されている。なお、この迂回部はそこに電極が配置されていなければ表示部の周辺に重ねられることなく、表示部内に配置されてもよいことはもちろんである。

この場合、前記各電極 3 5 d ( 1 ) 、 3 5 d ( 3 ) は図面中上側あるいは下側に指向するように屈曲され、これによって、表示部の周辺の幅を狭め、いわゆる額縁（図面中 Q で示している）の占有する面積を小さくすることができるようになっている。

【 0 0 6 0 】

実施例 7.

図 2 2 は本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す図で、図 2 1 に対応した図面となっている。

図 2 1 の場合と同様に、迂回部を有する U 字形状の放電管 3 5 a を用いているが、この放電管 3 5 a はその管の全長が約半分となっている。

そして、バックライトユニット 3 0 0 内においてその左半分の領域、右半分の領域にそれぞれ放電管が配置されている。

この場合、各放電管 3 5 a はその迂回部をバックライトユニットの中央に位置づけ、電極 3 5 d ( 1 ) 、 3 5 d ( 3 ) を表示部の周辺に位置づけられるようになっている。

そして、各電極 3 5 d ( 1 ) 、 3 5 d ( 3 ) は図面中下側（あるいは上側）に指向するように屈曲され、これによって、表示部の周辺の幅を狭め、いわゆる額縁（図中 Q に示す領域）の占有する面積を小さくすることができるようになっている。

また、この場合、各電極の屈曲部の指向する方向としては、図 2 3 に示すように、バックライトユニットの底板側であっても同様の効果を奏することはいうまでもない。

この場合、表示部の領域内に位置づけられる放電管 3 5 a の電極配置部は発光しない部分となることから、この部分はバックライトユニットの底板の方向へ 1 8 0 ° 屈曲させるようにして同じ放電管の発光する部分の陰になるように考慮したものとなっている。

【 0 0 6 1 】

#### 実施例 8 .

図 2 4 は本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す図で、図 2 1 と対応した図となっている。

同図における各放電管 3 5 a は矩形の環状体として構成され、その両端に相当する部分にそれぞれ電極 3 5 d ( 1 ) 、 3 5 d ( 3 ) が配置されている。

二本の放電管を一体的に形成したと同様であり、しかも、この場合電極 3 5 d ( 1 ) 、 3 5 d ( 3 ) の配置部分が他の部分に対して屈曲された部分となることから、この部分を表示部の周辺（非表示部）と重ね合わされるようにして位置づ

けることによって額縁（図中Qに示す領域）の占有する面積を狭めることができる。

図 2 5 は、さらに改良された構成であり、各放電管を全て一体的に形成したものである。

#### 【 0 0 6 2 】

##### 実施例 9.

図 2 6 は本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す図で、図 2 1 に対応した図面となっている。図 2 1 の場合と異なるのは、電極の配置部分の個々の屈曲の指向方向は特に限定されることはなく、自由に定めることができることを示している。

このことから、図 2 7 に示すように、一部においてバックライトユニットの底板の方向に指向させてもよい。

また、図 2 8 においても同様の趣旨から示された構成となっている。

#### 【 0 0 6 3 】

##### 実施例 1 0.

上述した実施例では、電極の配置部分の屈曲の指向方向は  $90^\circ$  あるいは  $180^\circ$  としたものである。しかし、 $0^\circ$  と  $180^\circ$  の範囲内であっても同様の効果が得られることはいうまでもない。

たとえば図 2 9 は、電極の配置部分の屈曲の指向方向を放電管 3 5 a の軸方向（延在方向）に対して約  $45^\circ$  とした実施例を示し、この場合にあっては全く屈曲させない場合と比較して額縁（図中Qに示す領域）の幅を狭くできることが明らかとなる。

#### 【 0 0 6 4 】

##### 実施例 1 1.

図 3 0 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す図である。同図は電極 3 5 d (1)、3 5 d (3) の配置部分の放電管 3 5 a を螺旋状とするとともに該電極 3 5 d (1)、3 5 d (3) も該放電管 3 5 a に合わせてたとえば螺旋管としているところが他の実施例と異なっている。

このようにした場合、放電管 3 5 a の両端に形成する電極 3 5 d (1)、3 5

d (3) の長さ (放電管の軸方向に沿った長さ) を大幅に大きくできるとともに、その部分を螺旋状とすることによってそれが占める幅を大幅に小さくすることができるようになる。

#### 【 0 0 6 5 】

##### 実施例 1 2 .

上述した各実施例は、そのバックライトユニットがいわゆる直下型と称され、液晶表示パネルの背面に複数の光源 3 5 を配置する構成のものについて説明したものである。

しかし、前記バックライトは導光板を備えるようなものであってもよいことはもちろんである。

すなわち、液晶表示パネルモジュール 4 0 0 に少なくともその表示部にて対向配置させた導光板と、この導光板の少なくとも一側面側に配置された線状の光源とを有し、該光源からの光を導光板の内部に導いた後、前記液晶表示パネルに対向する面から照射させる構成のものであってもよい。

#### 【 0 0 6 6 】

この場合、光源としては図 5 に示した放電管 3 5 a を用い、さらに図 3 1 に示すように、その両端の電極 3 5 d (1)、3 5 d (3) の配置部分を屈曲させ、それぞれの屈曲部を前記導光板 I L の一側面 (放電管 3 5 a が配置される側の面) と直交する他の各側面に平行かつ近接して配置させるようにしている。

このような構成とすることによって、導光板 I L の一側面側に配置された放電管 3 5 a はその両端部の前記電極 (光が照射されない部分) を該一側面の外方に位置づけさせることができるので、より多くの光を導光板の内部に導くことができるようになる。

そして、放電管 3 5 a の両端部の電極 3 5 d (1)、3 5 d (3) はその部分で屈曲されていることから、該電極部を放電管 3 5 a の延在方向に沿ってそのまま延在させた場合と比較して、導光板 I L の前記放電管 3 5 a と直交する辺側の額縁 (図中 Q に示す領域) の幅を狭めることができる効果を奏する。

この実施例の場合、放電管 3 5 a の延在方向に対して両端の電極部を 9 0° に屈曲させていることから、導光板 I L の前記放電管 3 5 a と直交する辺側の額縁



の幅は該電極 3 5 d ( 1 ) 、 3 5 d ( 3 ) の径にほぼ等しい値とすることもできる。

【 0 0 6 7 】

実施例 1 3 .

図 3 2 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す図で、図 3 1 に対応した図面になっている。

この場合において放電管 3 5 a の両端の電極 3 5 d ( 1 ) 、 3 5 d ( 3 ) の配置部が屈曲されていることは図 3 1 の場合と変わらないが、導光板 I L の反対側において 1 8 0 ° の角度で屈曲されている。

同図から明らかとなるように、放電管 3 5 a の両端の電極 3 5 d ( 1 ) 、 3 5 d ( 3 ) の配置部は導光板 I L の一側面側に対向するようになるが、これら電極が配置されていない部分での放電管の陰になることから、特にこれが不都合となることはない。

【 0 0 6 8 】

実施例 1 4 .

図 3 3 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す図で、図 3 2 に対応した図面になっている。

図 3 2 と異なる構成は、放電管の両端の電極の配置部が導光板 I L の背面側（バックライトユニット 3 0 0 の底板側）の方向に 1 8 0 ° の角度で屈曲されていることにある。

【 0 0 6 9 】

実施例 1 5 .

上述した各実施例では、放電管 3 5 a はその中心部から各両端部にかけて径が同じ円筒形状のものであり、該両端の電極 3 5 d ( 1 ) 、 3 5 d ( 3 ) が配置された部分を屈曲させた構造としたものである。

このようにした場合、該電極の配置された部分のスペースをあまり大きくとることなく、該電極の長さ（放電管の軸方向の長さ）を大きくでき、発光の効率を向上させることができる。

【 0 0 7 0 】

しかし、図 3 4 に示すように、放電管 3 5 a において両端部の電極 3 5 d ( 1 )、3 5 d ( 3 ) を配置させる部分の径  $r$  を他の部分の径よりも大きくする（放電管の肉厚の厚さを変えないこと）ことによって、発光の効率を向上させることができるようになる。この場合、該電極 3 5 d ( 1 )、3 5 d ( 3 ) のガラス管との対向面積を大きくして静電容量を大きくできるからである。

このため、放電管 3 5 a の両端部の電極 3 5 d ( 1 )、3 5 d ( 3 ) を配置させる部分の径を十分に大きくすることによって、該電極 3 5 d ( 1 )、3 5 d ( 3 ) の長さ（放電管の軸方向の長さ）を小さくできることになる。

#### 【 0 0 7 1 】

このことは、図 3 5 に示すように、放電管 3 5 a の両端部の電極 3 5 d ( 1 )、3 5 d ( 3 ) を配置させる部分を表示領域の外側に位置づけることによって、いわゆる額縁（図中 Q に示す領域）の占める面積を小さくできるようになる。

なお、同図に示した実施例はいわゆる直下型のバックライトユニット 3 0 0 に適用したものであるが、導光板 I L を用いたバックライトユニットにも適用できることはいうまでもない。また、このことは以下に説明する実施例においても同様となる。

#### 【 0 0 7 2 】

また、図 3 6 は、図 3 5 と対応する図面で、放電管 3 5 a の両端部の電極 3 5 d ( 1 )、3 5 d ( 3 ) は該放電管 3 5 a の端面にまで到って形成された形状となっている。換言すれば、該電極は放電管 3 5 a の端面を包み込むようにして形成され、電極の放電管に対する対向面積を大きくするようにしている。

このようにした場合、さらに該電極の長さ（放電管の軸方向の長さ）を小さく構成できる。

#### 【 0 0 7 3 】

##### 実施例 1 6.

図 3 7、図 3 8 は、上記実施例 1 5 のさらなる改良を示した図で、それぞれ図 3 5、図 3 6 に対応した図となっている。

この場合、放電管 3 5 a の両端部の電極 3 5 d ( 1 )、3 5 d ( 3 ) が配置されている部分は立方体状となっており、その一辺の長さは放電管 3 5 a の他の部

分の径よりも大きく形成されている。なお、この部分の詳細な構成は図 3 9 ( a ) に示している。

このようにした場合も、上記実施例 1 5 と同様な効果を奏するようになる。

なお、このような形状の放電管は、たとえば図 3 9 ( b ) に示すように、放電管 3 5 a の両端部に相当する部分と他の部分とを独立に形成し、その後にそれらを溶着させることによって容易に形成することができる。

【 0 0 7 4 】

#### 実施例 1 7 .

図 4 0 は、上記実施例 1 5、および 1 6 のさらなる改良を示した図で、特に放電管 3 5 a の電極 3 5 d ( 1 )、3 5 d ( 3 ) が配置された両端部（図では一端部）の断面を示した図面である。

放電管 3 5 a の外径は軸方向に沿って均一となっているが、内径は電極が配置された両端部において他の部分よりも大きくなっている。換言すれば、放電管の管厚は両端部の電極が配置された部分において博肉化されている。

このような場合でも、上記実施例 1 5、および 1 6 と同様の効果を奏するようになる。

なお、実施例 1 5 から 1 7 に示す実施例は、電極の部分を屈曲させる構成に適用させることによって、さらなる効果を奏することはいうまでもない。

【 0 0 7 5 】

#### 実施例 1 8 .

図 4 1 はバックライトユニット 3 0 0 の有効発光領域に少なくとも一つの放電管 3 5 a がその電極 3 5 d ( 1 )、3 5 d ( 3 ) をも含んで配置されている構成を示したものである。

換言すれば、該電極 3 5 d ( 1 )、3 5 d ( 3 ) のうち一方の電極が額縁（図中 Q に示す領域）と重ね合わされて位置づけられた他の放電管 3 5 a が存在している。

この場合、各電極の幾つかは有効発光領域内に位置づけられることになるが、少なくともこれらの電極に関してはバックライトユニットの底板側に 1 8 0 ° 屈曲させることによって、有効発光領域内に配置される電極による不都合を解消し

ている。

また、短い放電管をその軸方向に複数配置することで、更なる大画面にも対応できる効果も有する。この場合、個々の放電管が短いので、放電開始電圧および放電電圧を低く抑えられる。

たとえば現状では 1 8 インチ以下であれば放電管をその軸方向に一本配置させるだけで、その方向の表示領域を十分にカバーできるが、1 8 インチを超える大画面の場合、該放電管をその軸方向に複数配置することは極めて有効となる。

【 0 0 7 6 】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、本発明による液晶表示装置によれば、その長寿命化を達成させることができるようになる。

また、本発明による液晶表示装置によれば、いわゆる額縁と称される領域（液晶表示装置の外枠の外周と表示領域の外周との間の領域）を狭くできるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による液晶表示装置の一実施例を示す等価回路図である。

【図 2】

本発明による液晶表示装置の一実施例を示す分解斜視図である。

【図 3】

本発明による液晶表示装置の画素の一実施例を示す平面図である。

【図 4】

本発明による液晶表示装置のバックライトの一実施例を示す分解斜視図である。

【図 5】

本発明による液晶表示装置のバックライトに組み込まれる光源の一実施例を示す斜視図である。

【図 6】

本発明による液晶表示装置の光源を構成する放電管の断面を示す図である。

【図 7】

本発明による液晶表示装置の光源の輝度分布を示す図である。

【図 8】

本発明による液晶表示装置のバックライトの一実施例を示す平面図および断面図である。

【図 9】

本発明による液晶表示装置のバックライトの平均輝度を電源の周波数との関係で示した図である。

【図 1 0】

本発明による液晶表示装置の樹脂枠体の一実施例を示す斜視図である。

【図 1 1】

本発明による液晶表示装置の樹脂枠体の裏面に配置された高周波電源基板の一実施例を示す説明図である。

【図 1 2】

本発明による液晶表示装置の組立体の構成を示す 5 面図である。

【図 1 3】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す断面図である。

【図 1 4】

本発明による液晶表示装置の光源の他の実施例を示す説明図である。

【図 1 5】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 1 6】

図 1 5 に示した実施例の効果を示す説明図である。

【図 1 7】

放電管の電極の長さを長くすることによる効果を示すグラフである。

【図 1 8】

放電管の電極の長さを長くすることによる効果を示すグラフである。

【図 1 9】

放電管の放電の際の等価回路を示す図である。

【図 2 0】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 2 1】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 2 2】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 2 3】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 2 4】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 2 5】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 2 6】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 2 7】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 2 8】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 2 9】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 3 0】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 3 1】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 3 2】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 3 3】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 3 4】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットに具備される放電管の他の実施例を示す構成図である。

【図 3 5】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 3 6】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 3 7】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 3 8】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【図 3 9】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットに具備される放電管の他の実施例を示す構成図である。

【図 4 0】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットに具備される放電管の他の実施例を示す構成図である。

【図 4 1】

本発明による液晶表示装置のバックライトユニットの他の実施例を示す構成図である。

【符号の説明】

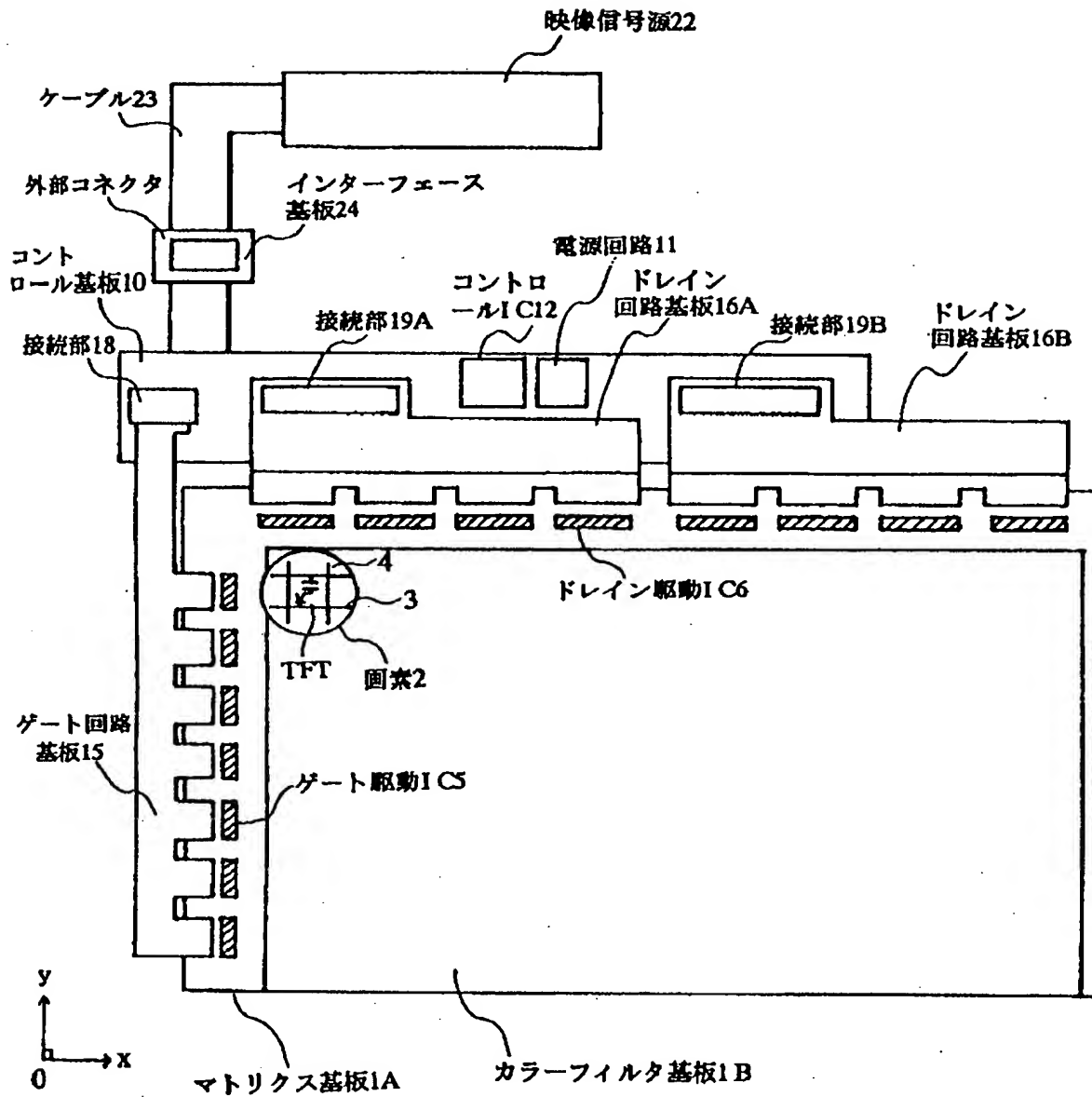
3 5 …光源、3 5 a …放電管、3 5 q …蛍光体層、3 5 c …高圧側電極、3 5 d …接地側電極、3 6 …反射板、3 0 0 …バックライト、3 5 d ( 1 ) , 3 5 d ( 3 ) …電極（放電管の両端に位置づけられる電極）。



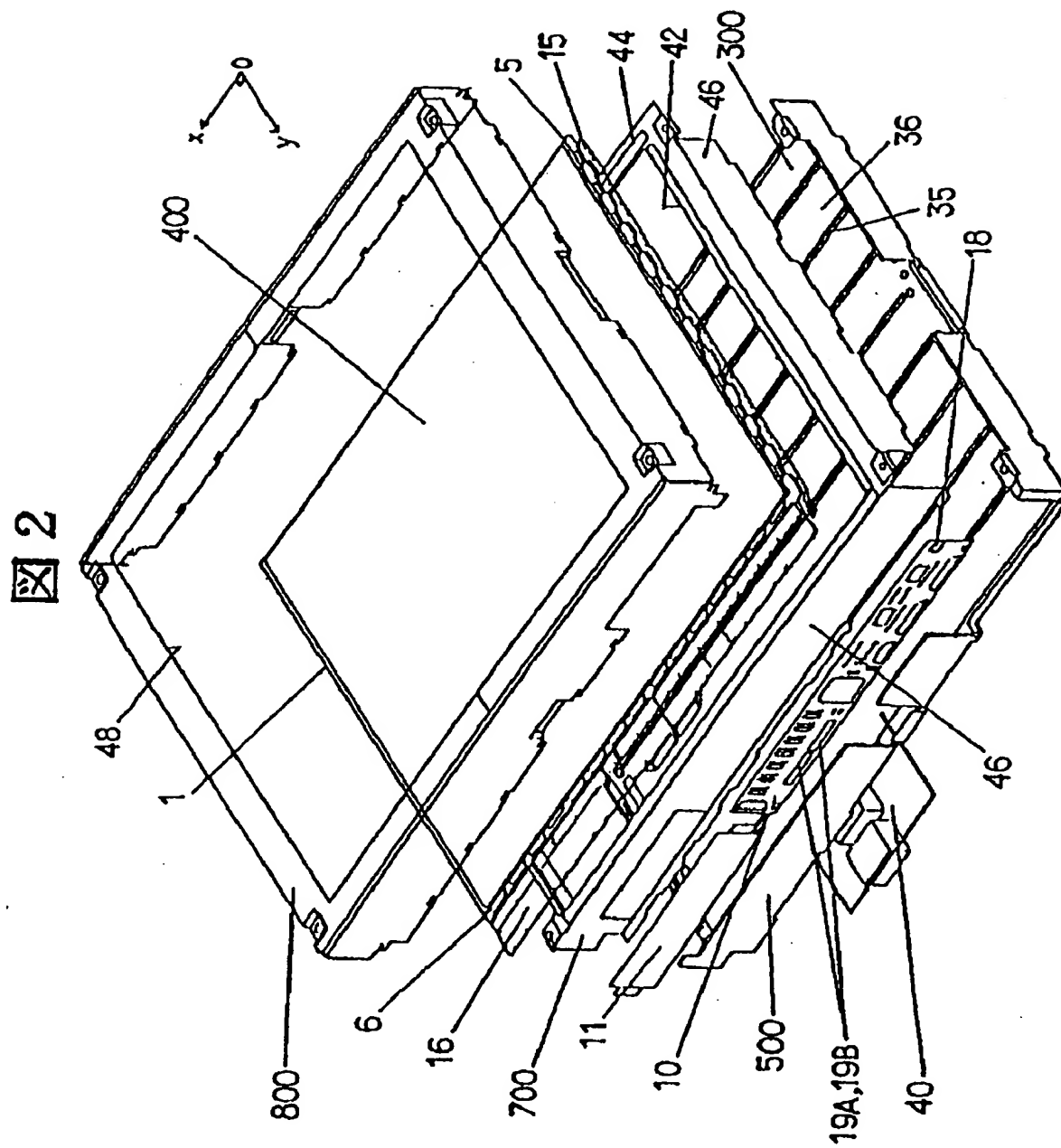
【書類名】 図面

【図 1】

図 1

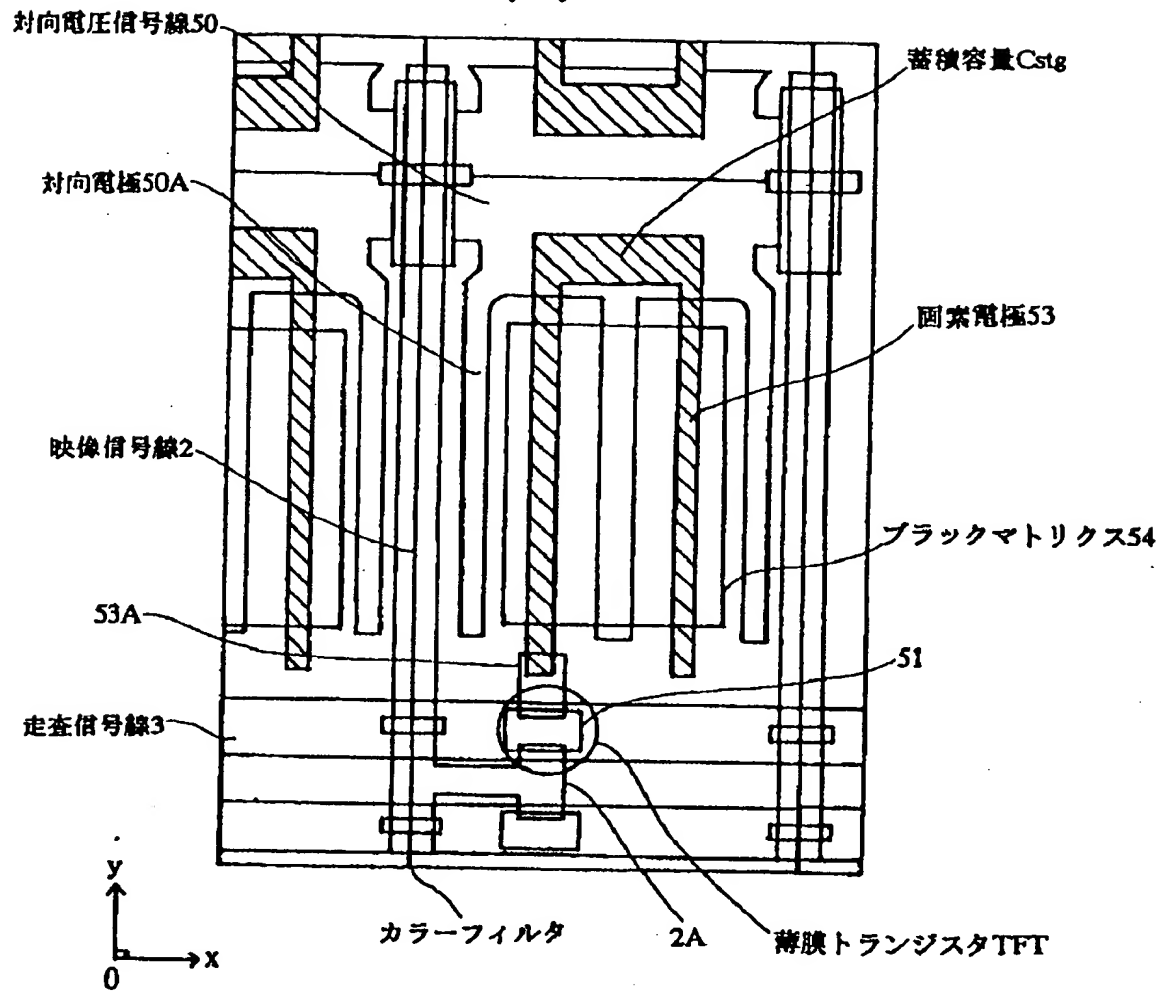


【図 2】



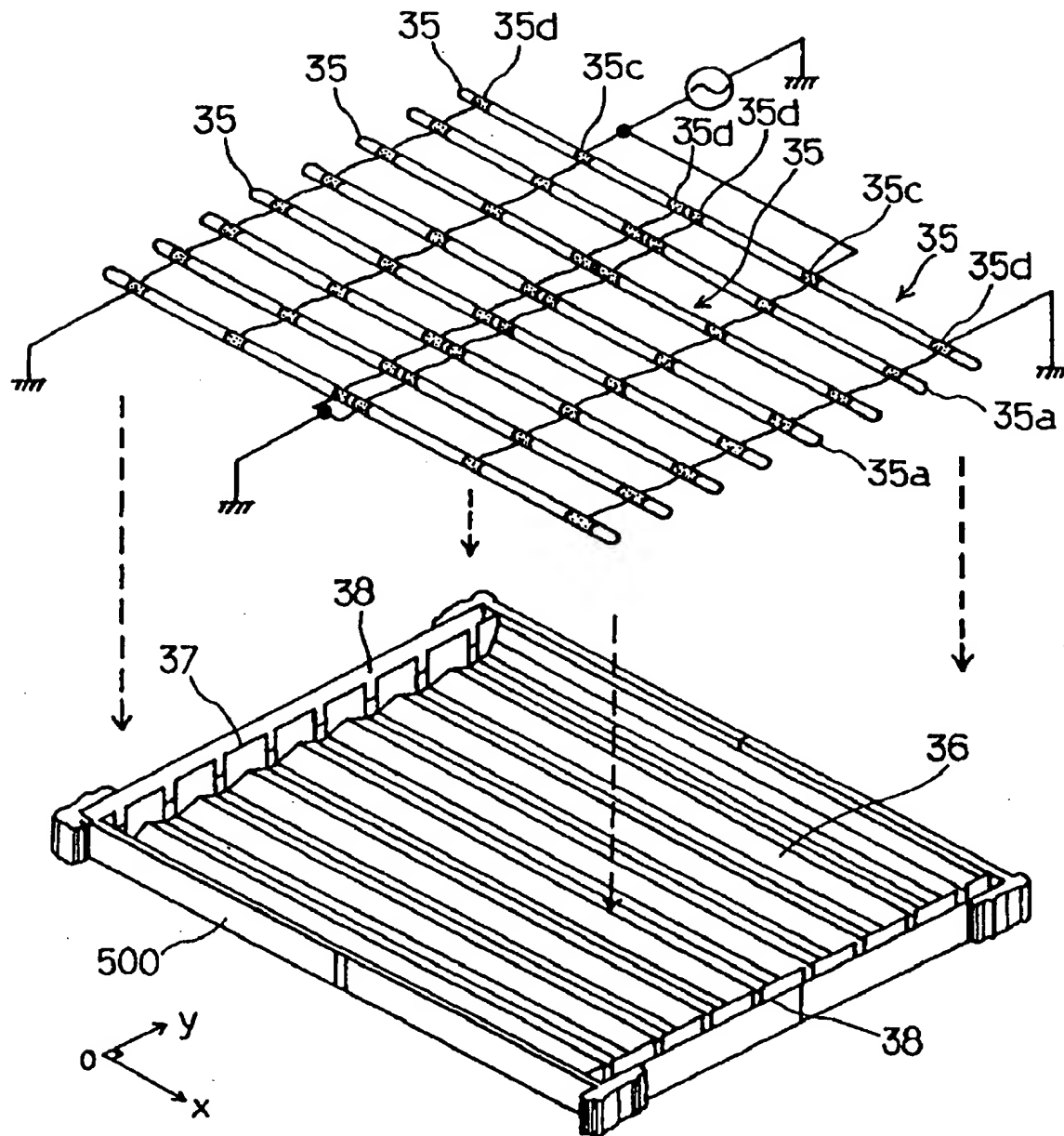
【図 3】

図 3

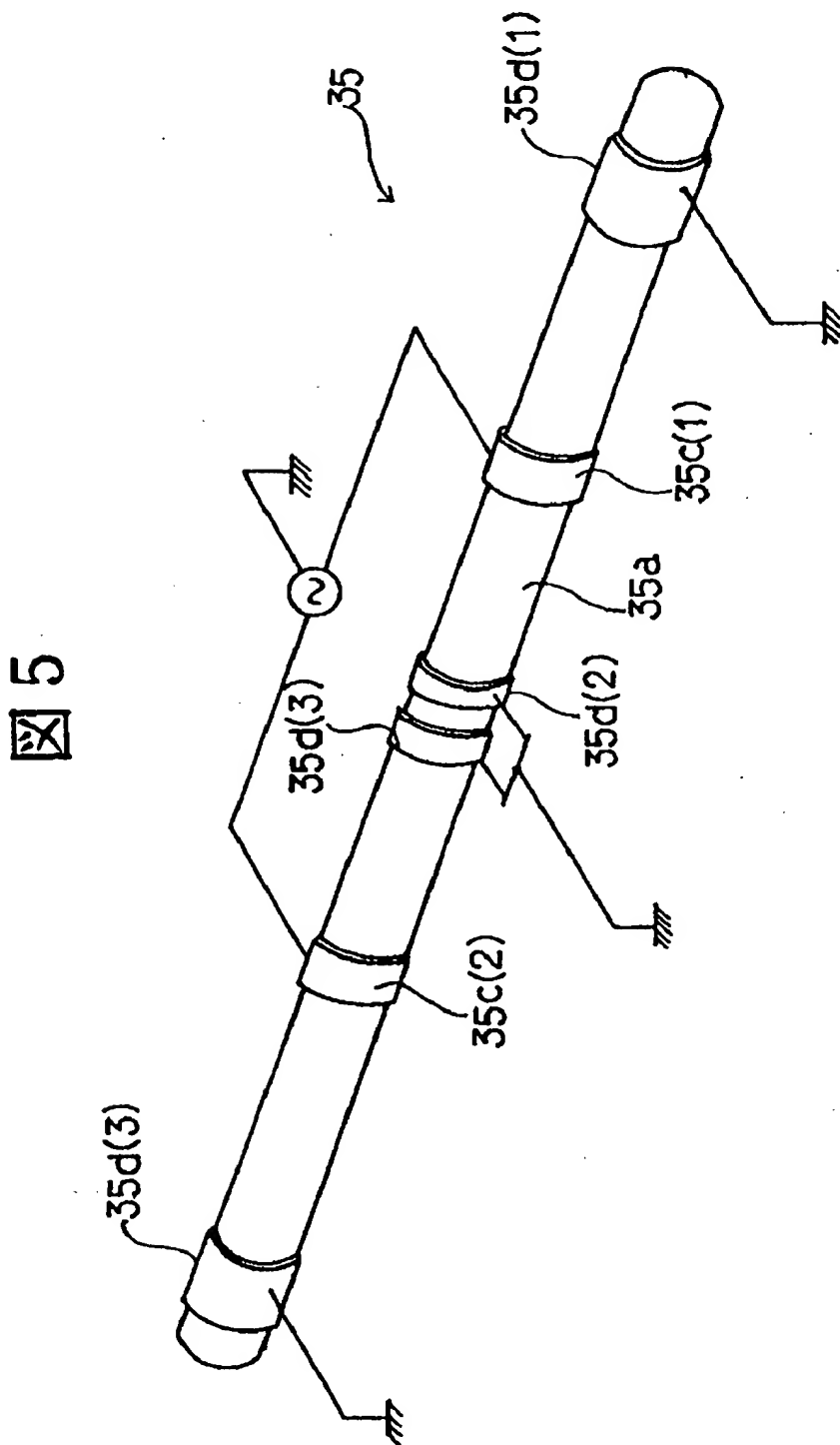


【図 4】

図 4

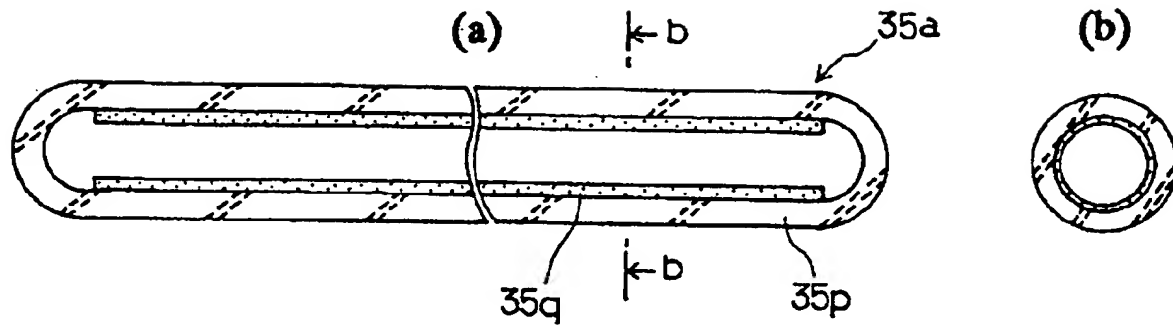


【図 5】



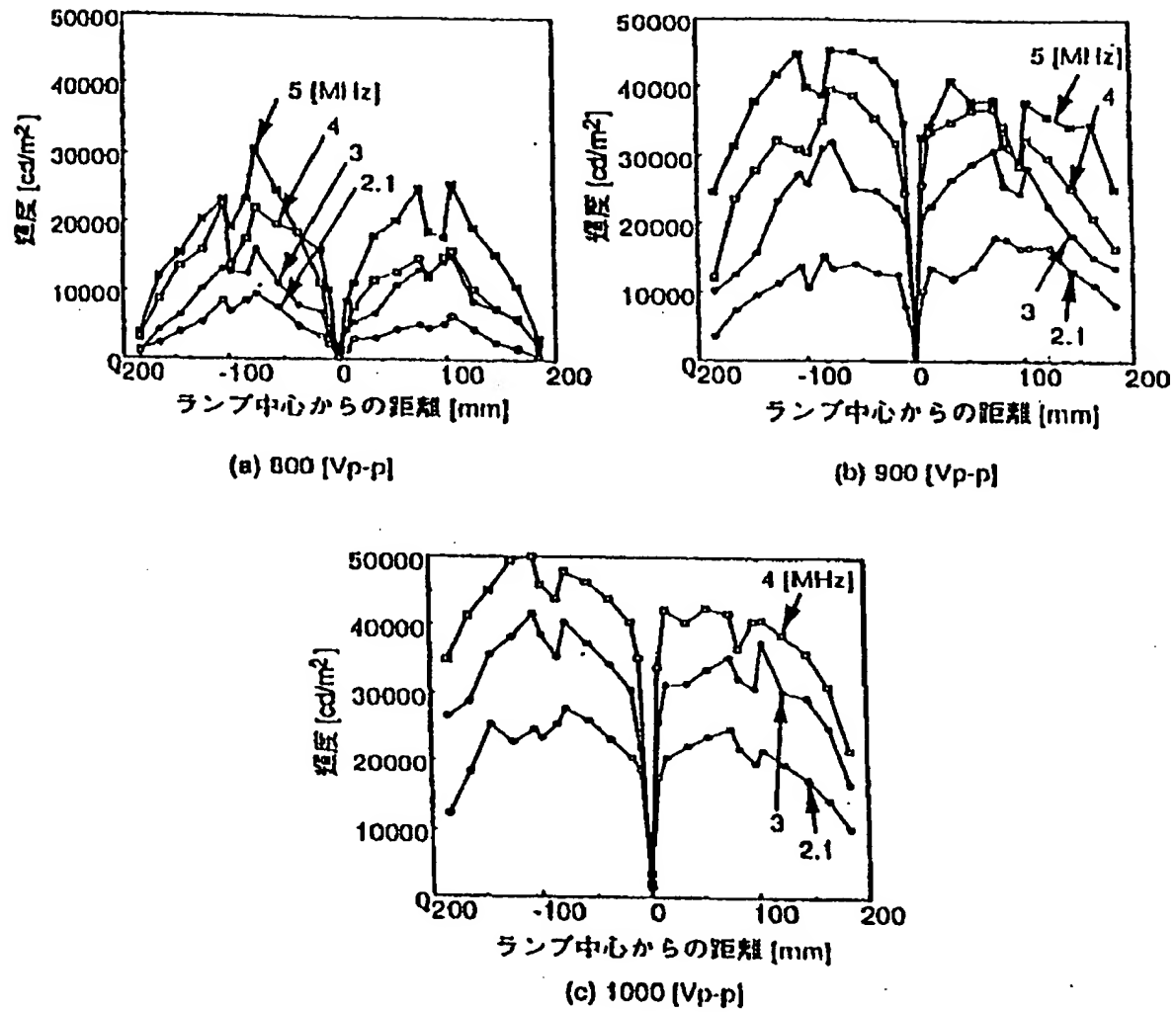
【図 6】

図 6

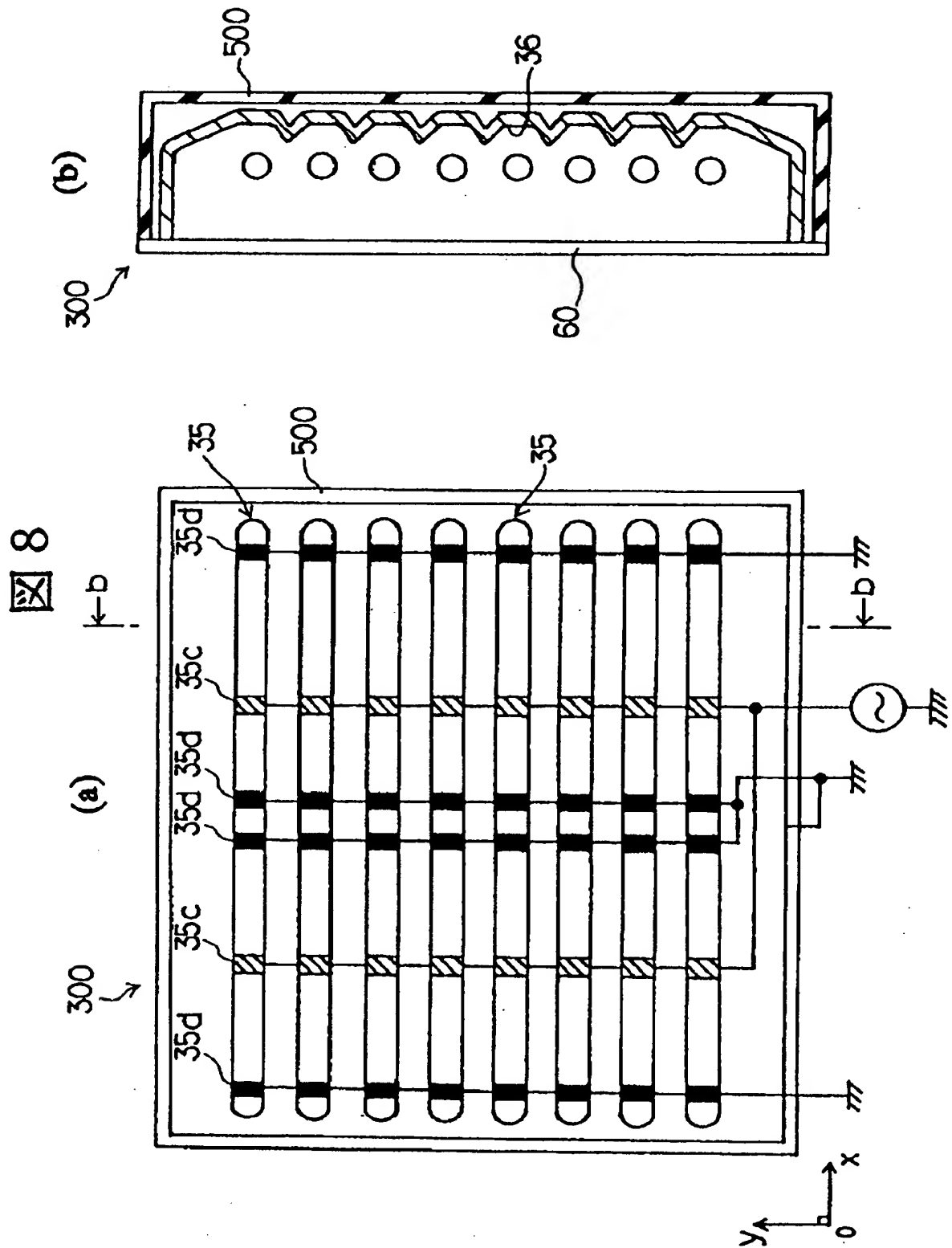


【図 7】

# 図 7



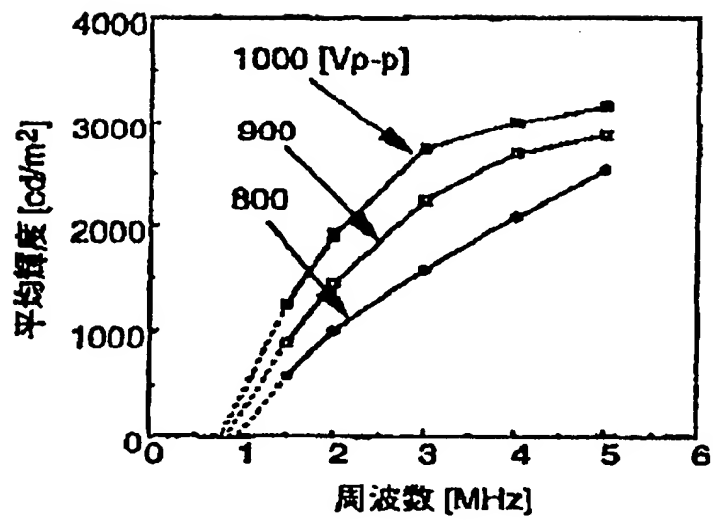
【図 8】





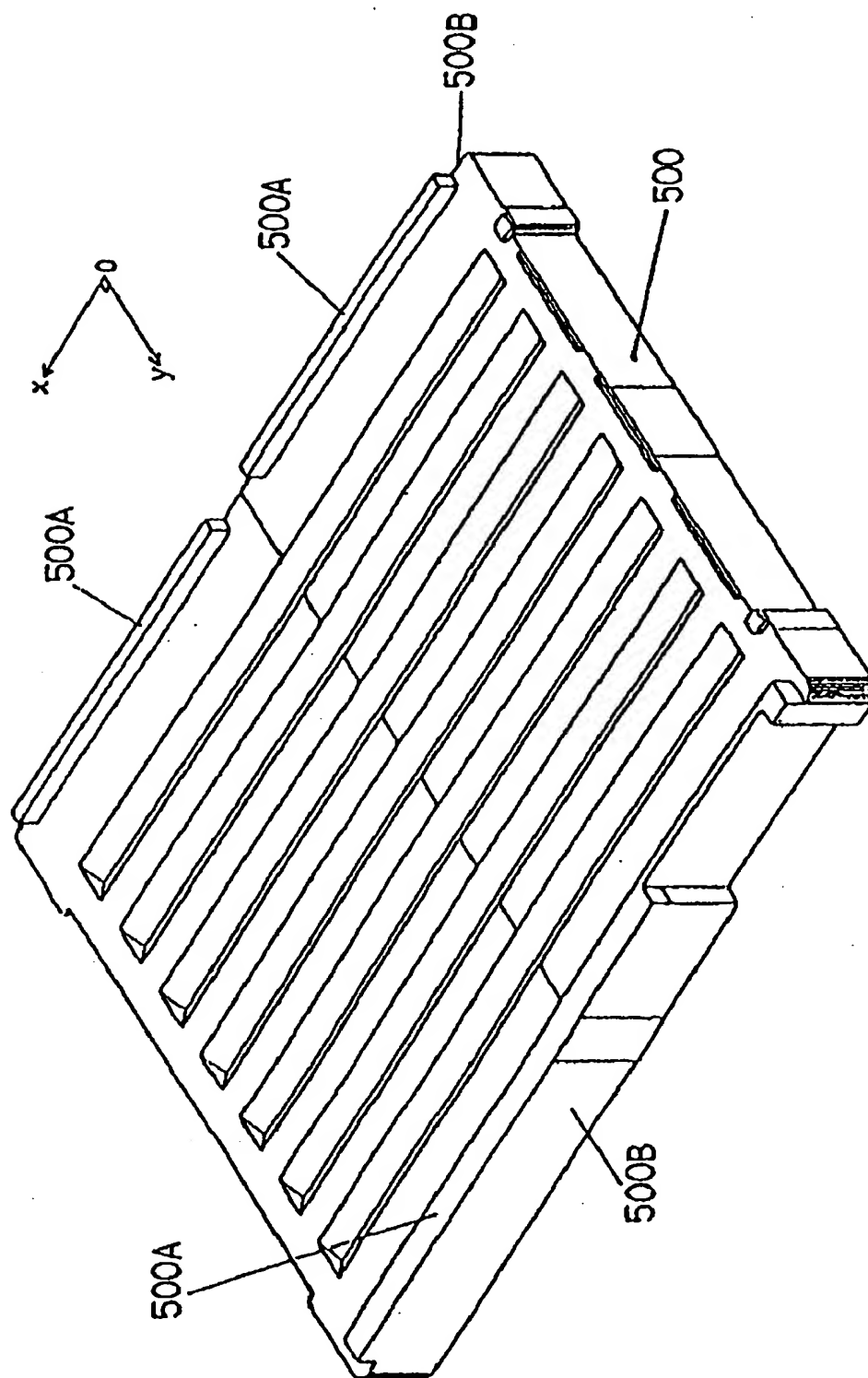
【図 9】

図 9



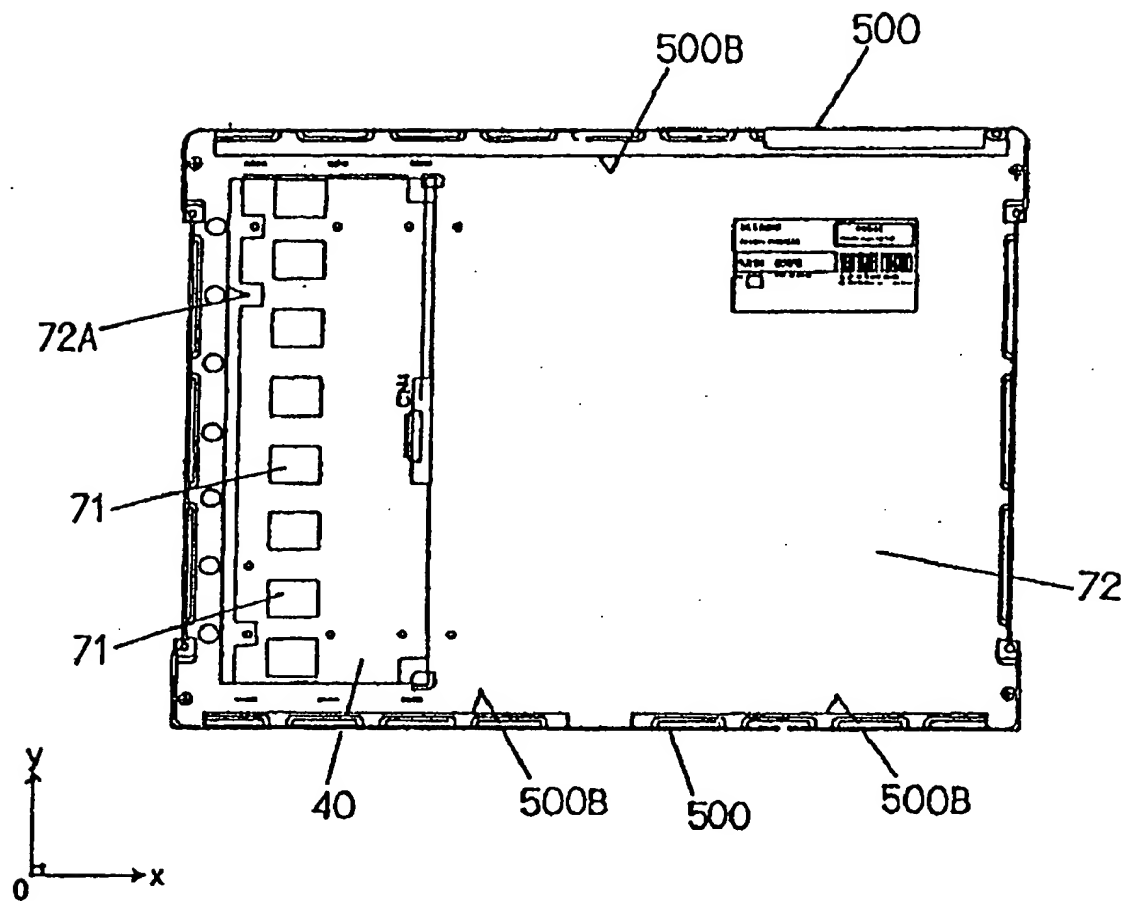
【図 10】

図 10

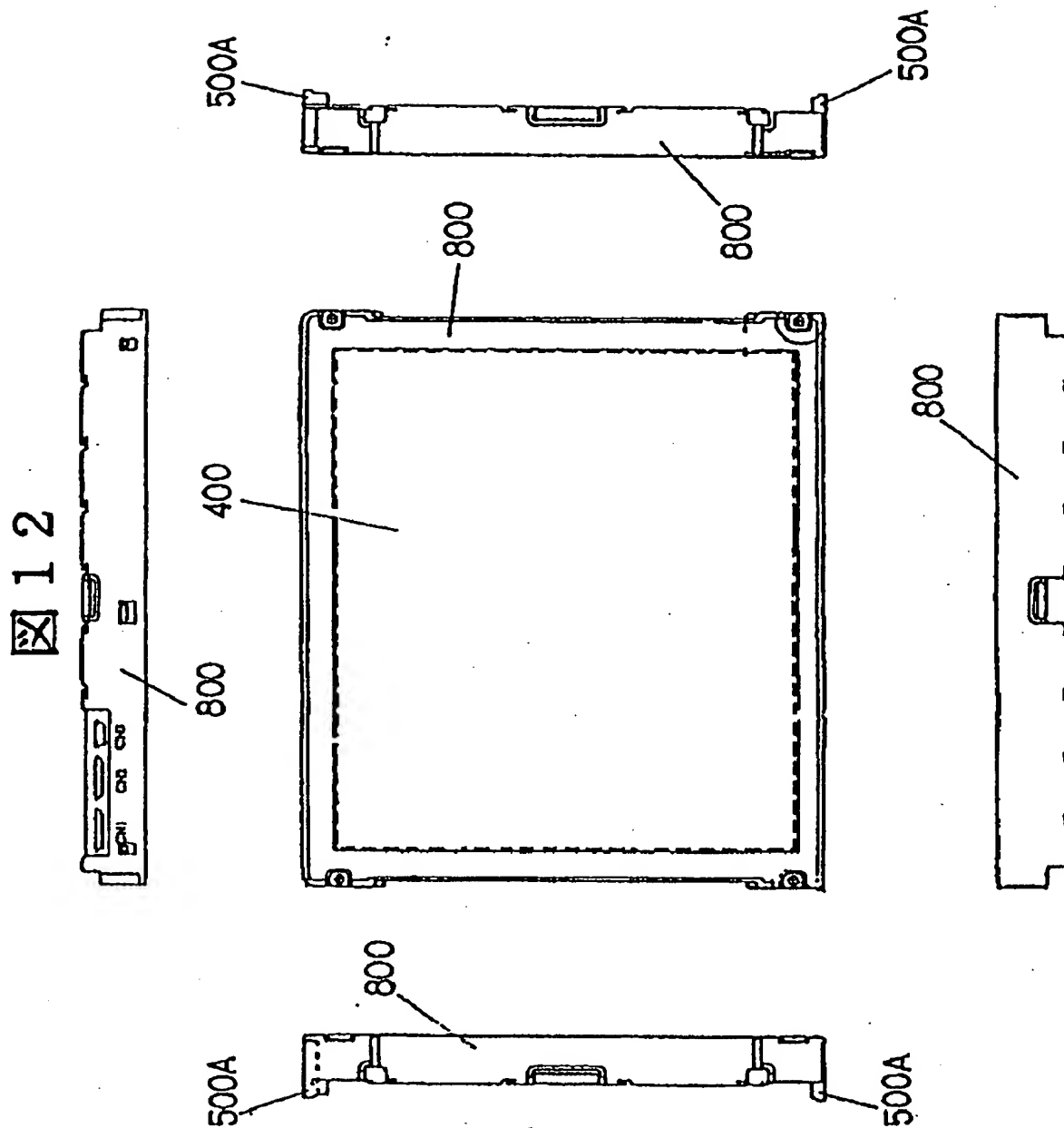


【図 11】

図 11

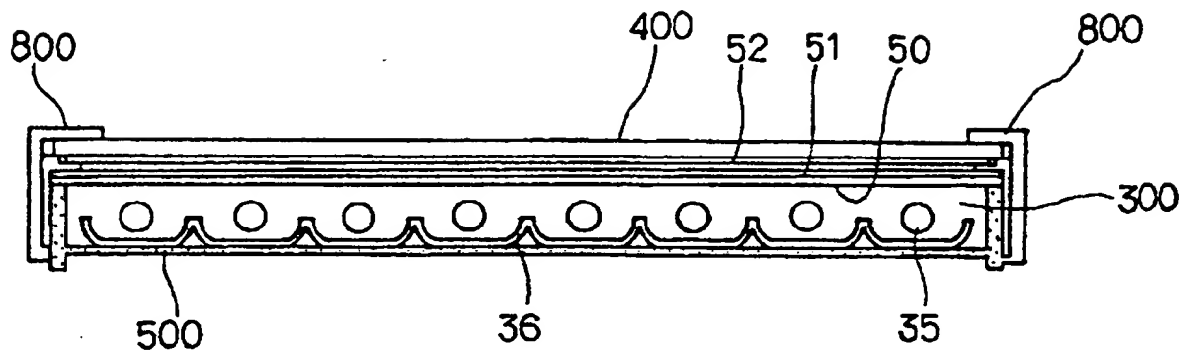


【図 12】



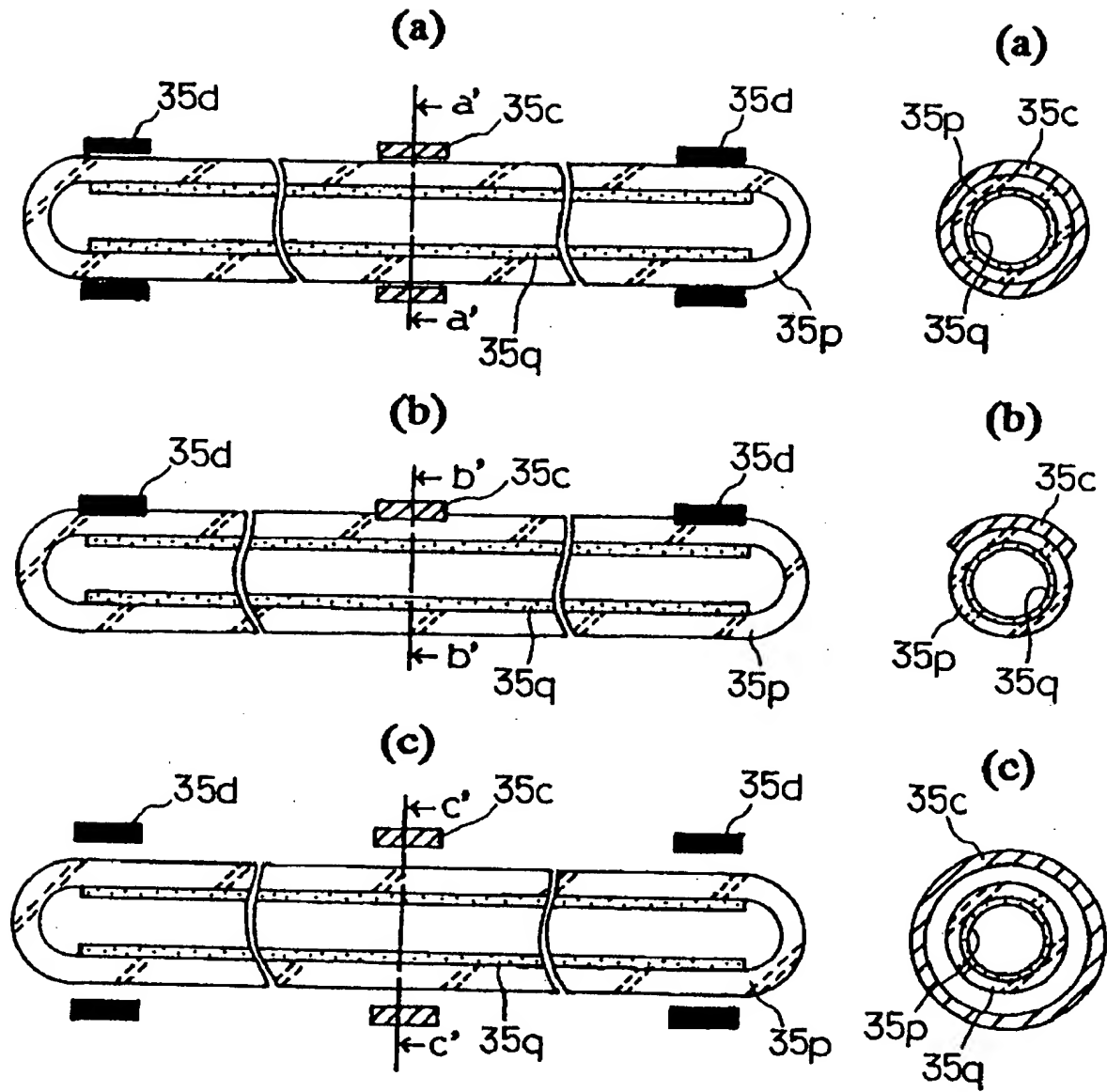
【図 1 3】

図 1 3



【図 14】

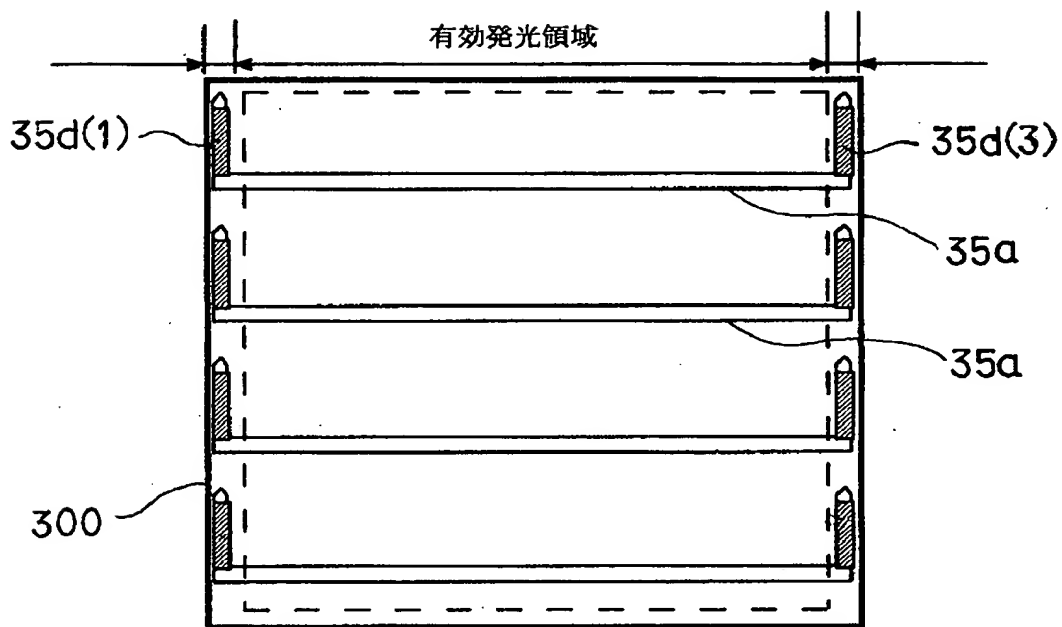
図 14



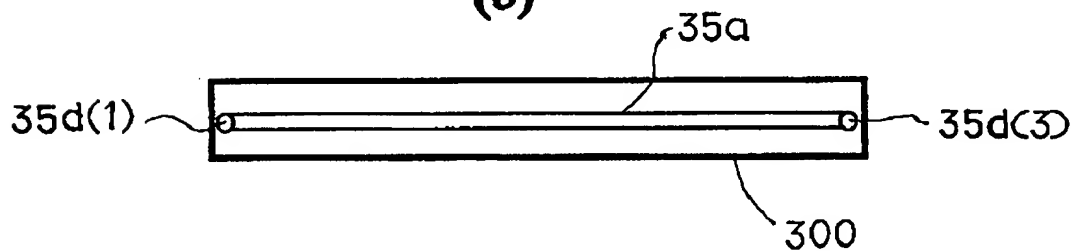
【図 1 5】

# 図 1 5

(a)

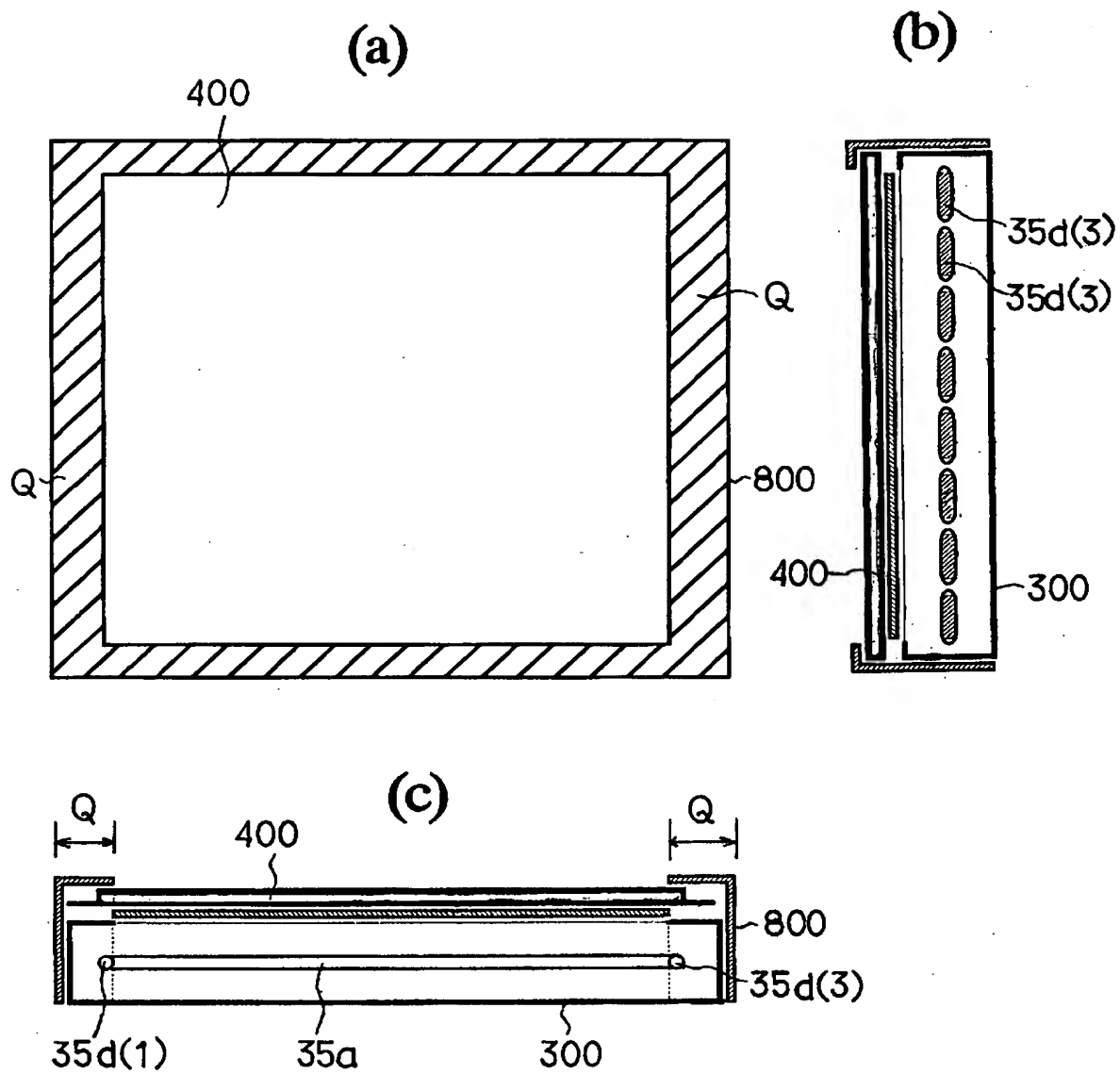


(b)



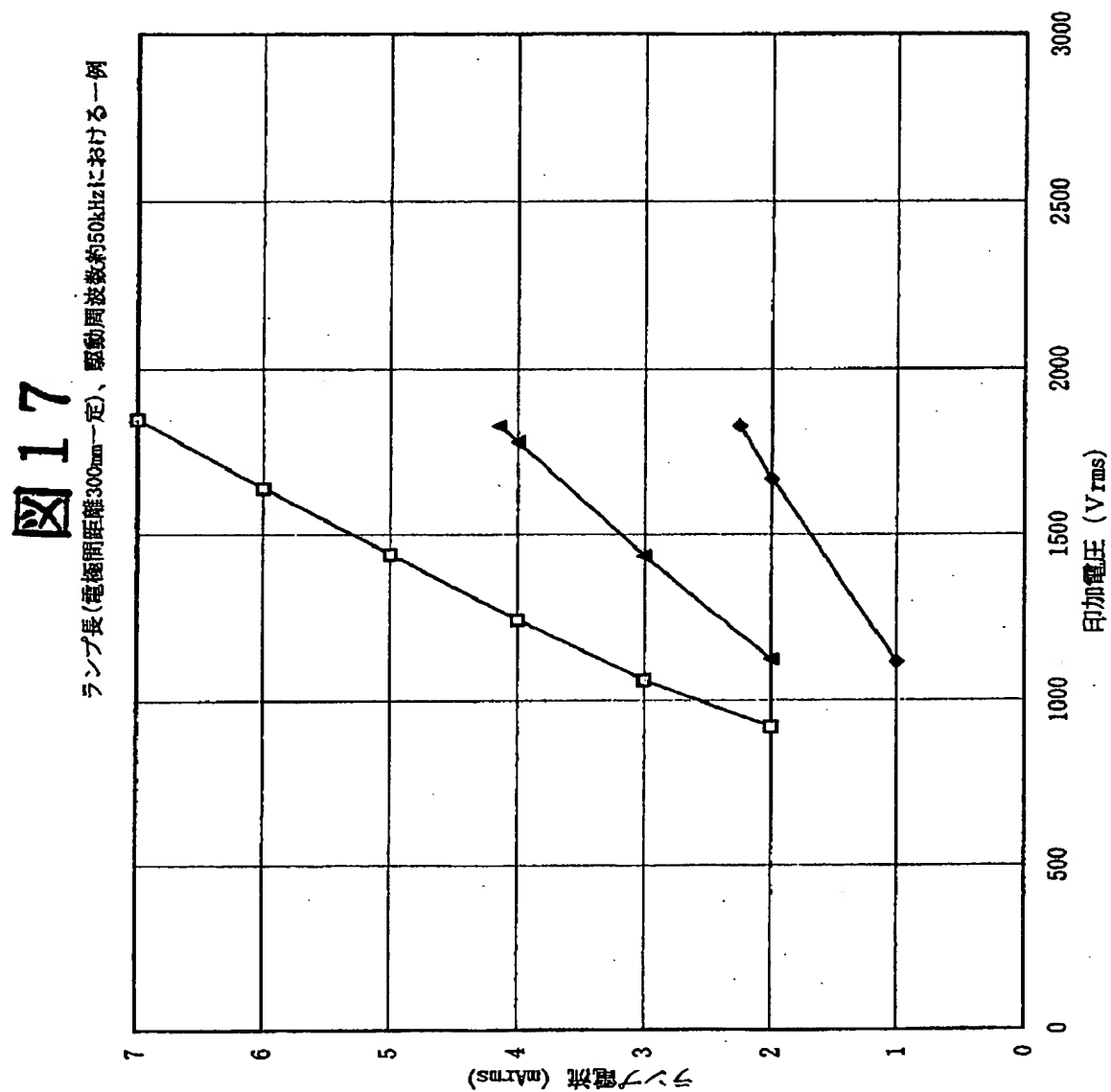
【図 1 6】

図 1 6





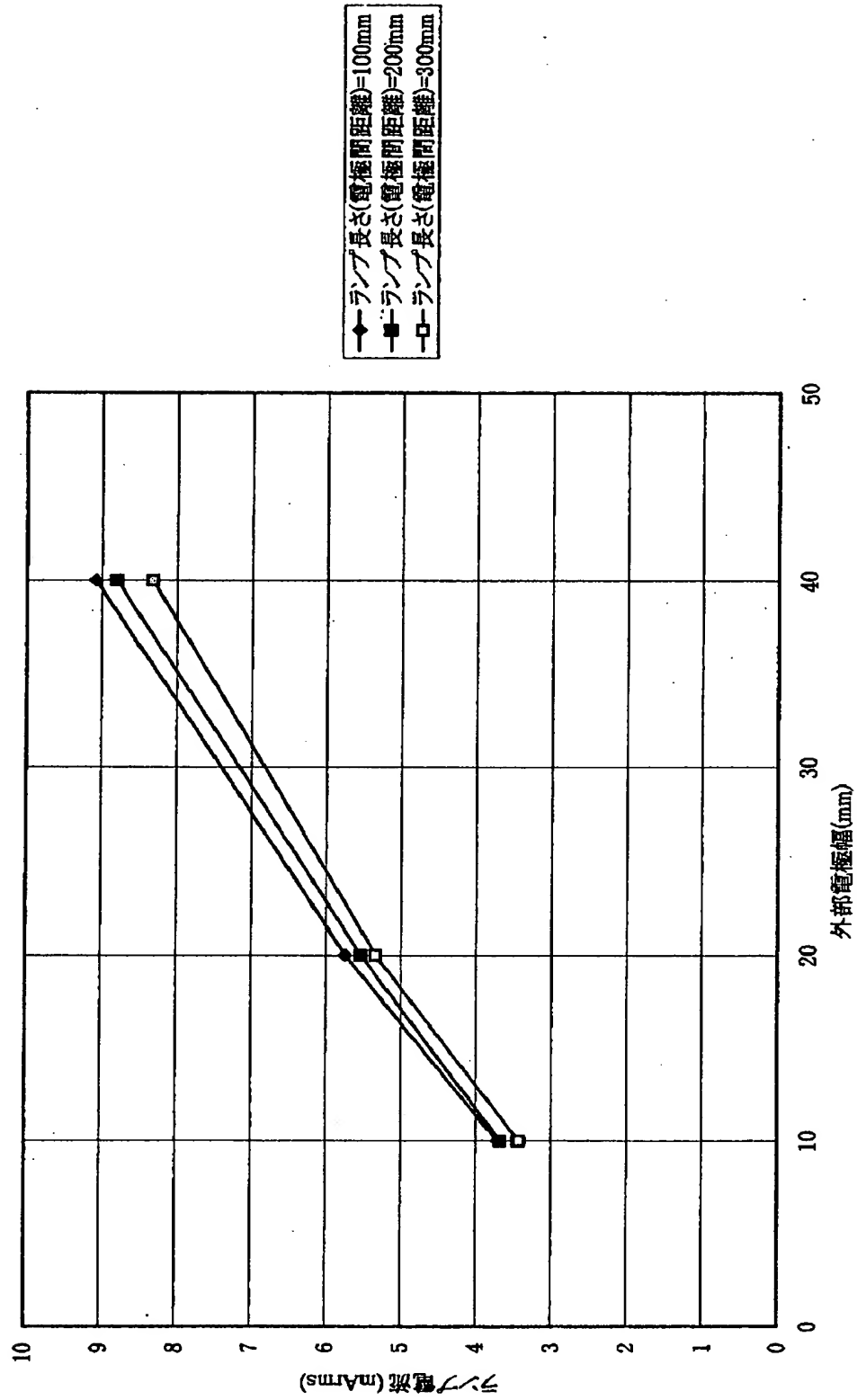
【図 17】



【図 18】

# 図 18

印加電圧1920V一定、駆動周波数約50kHzにおける一例



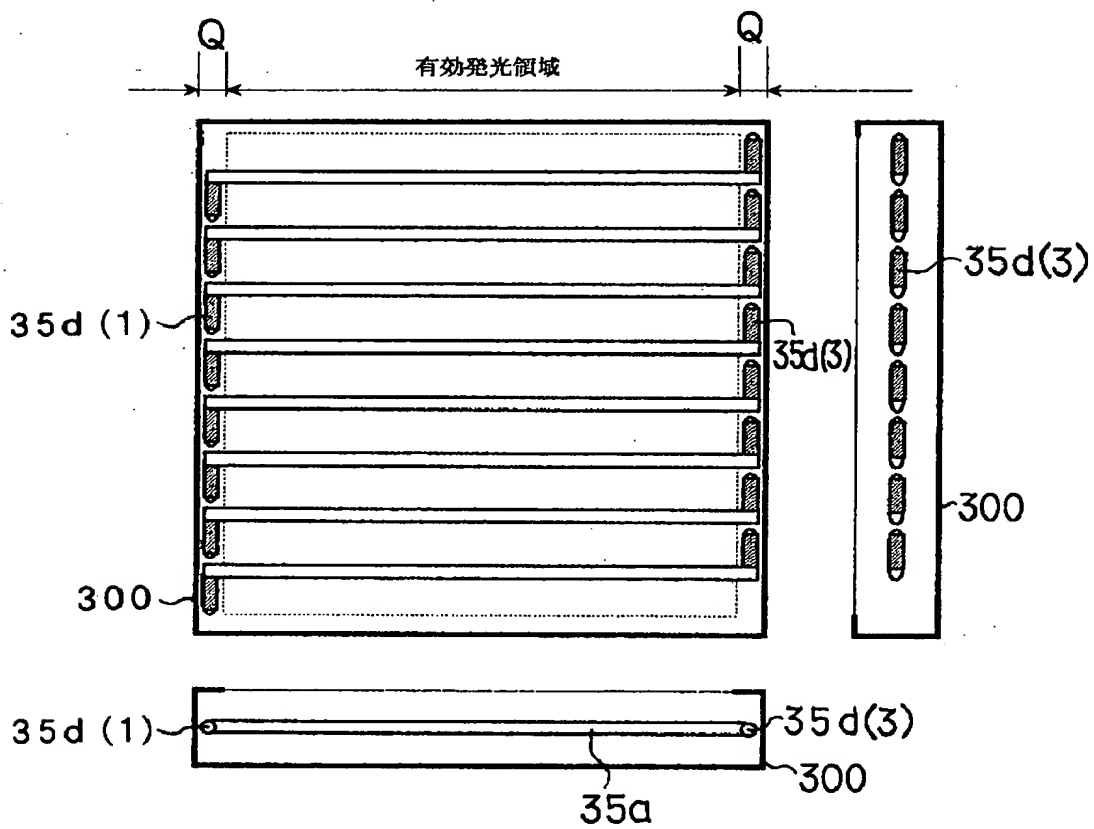
【図 1 9】

図 1 9

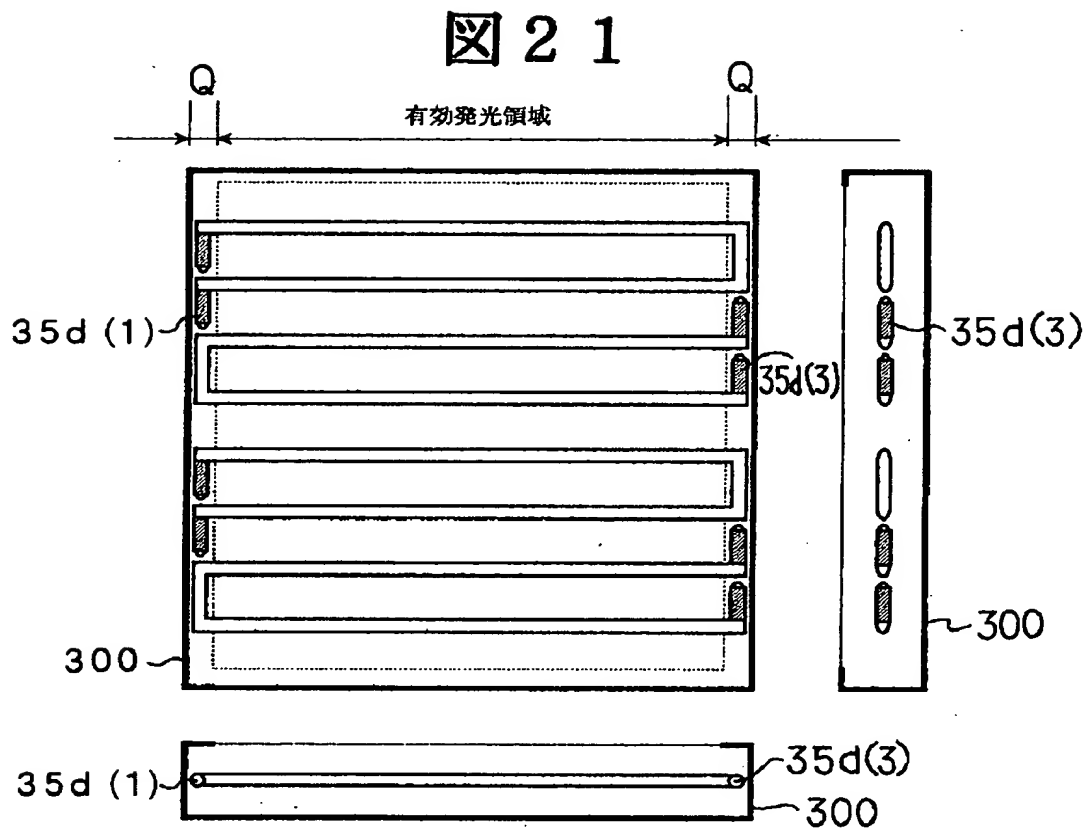


【図 2 0】

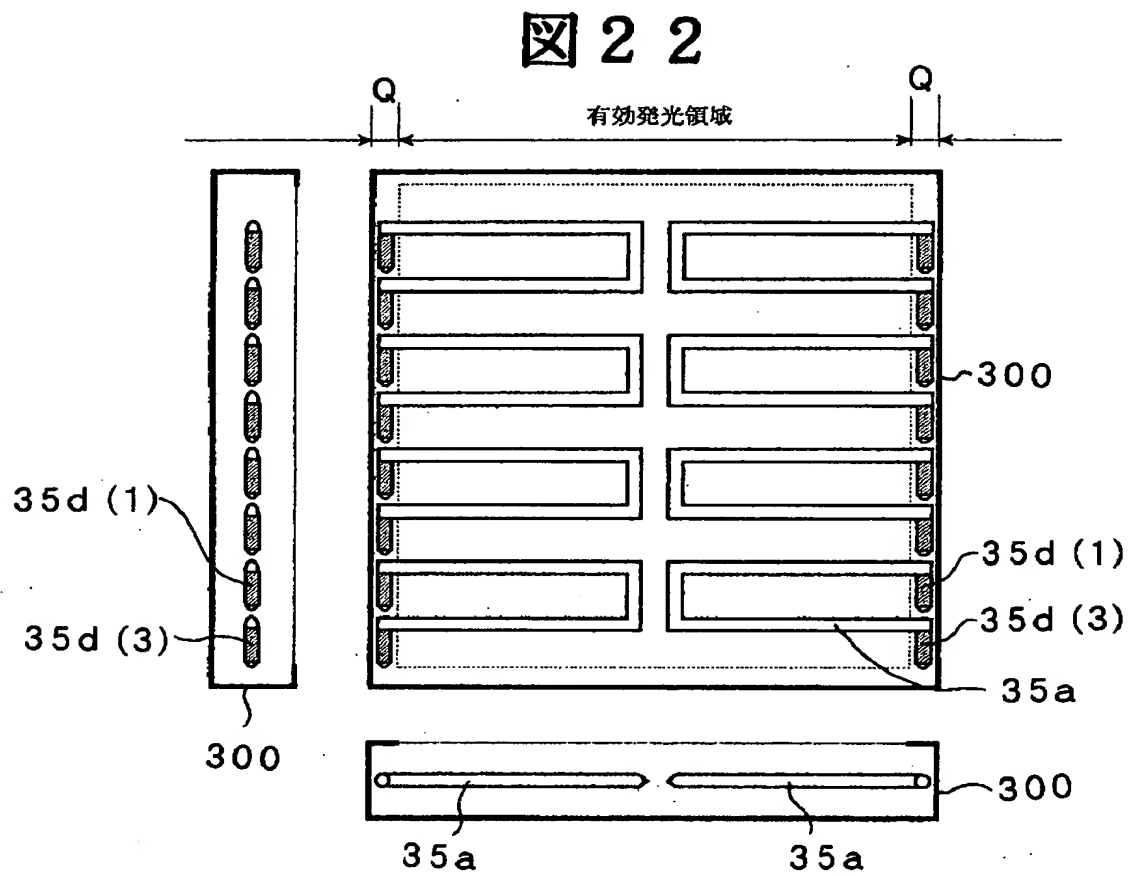
図 2 0



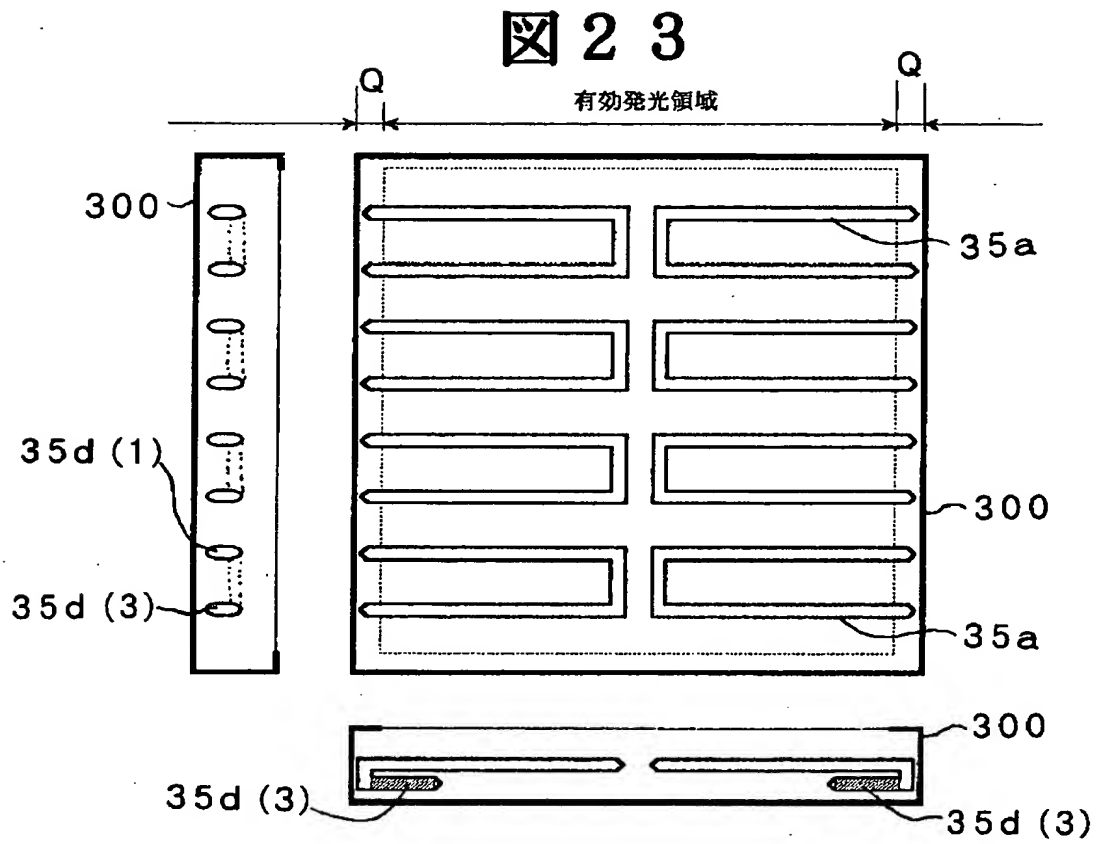
【図 2 1】



【図 2 2】

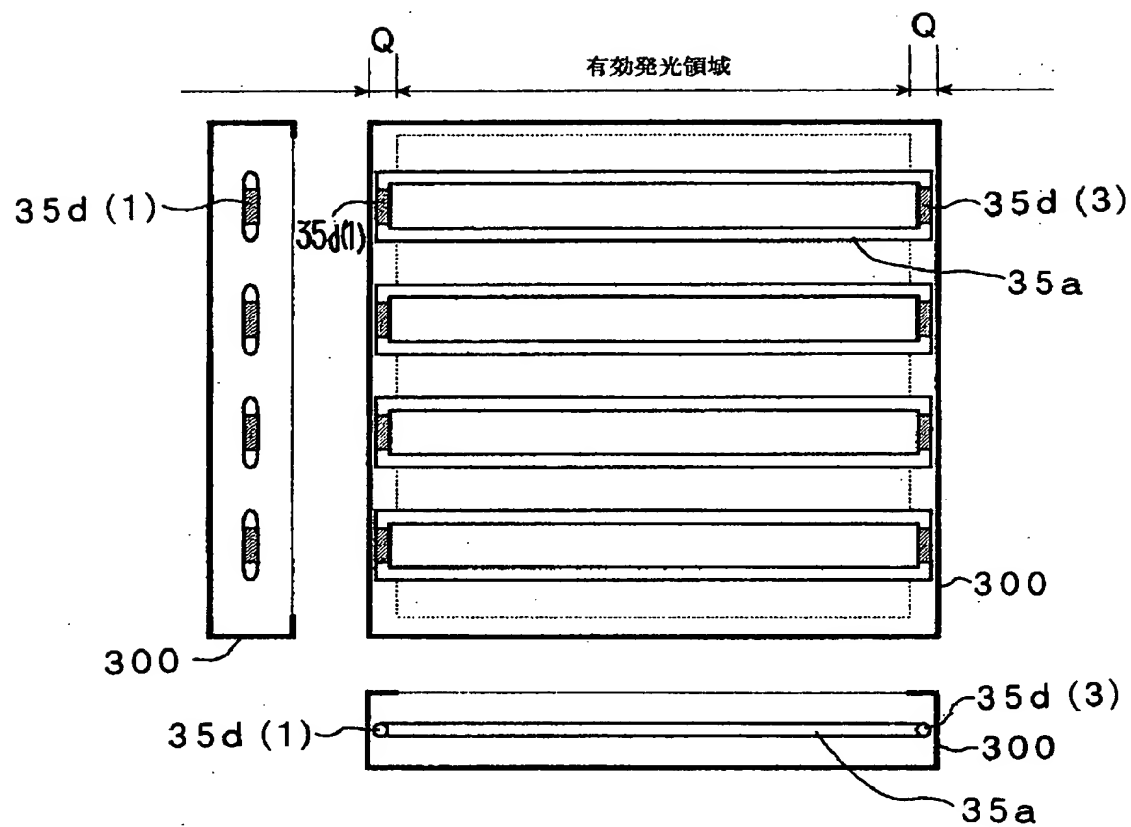


【図 2 3】

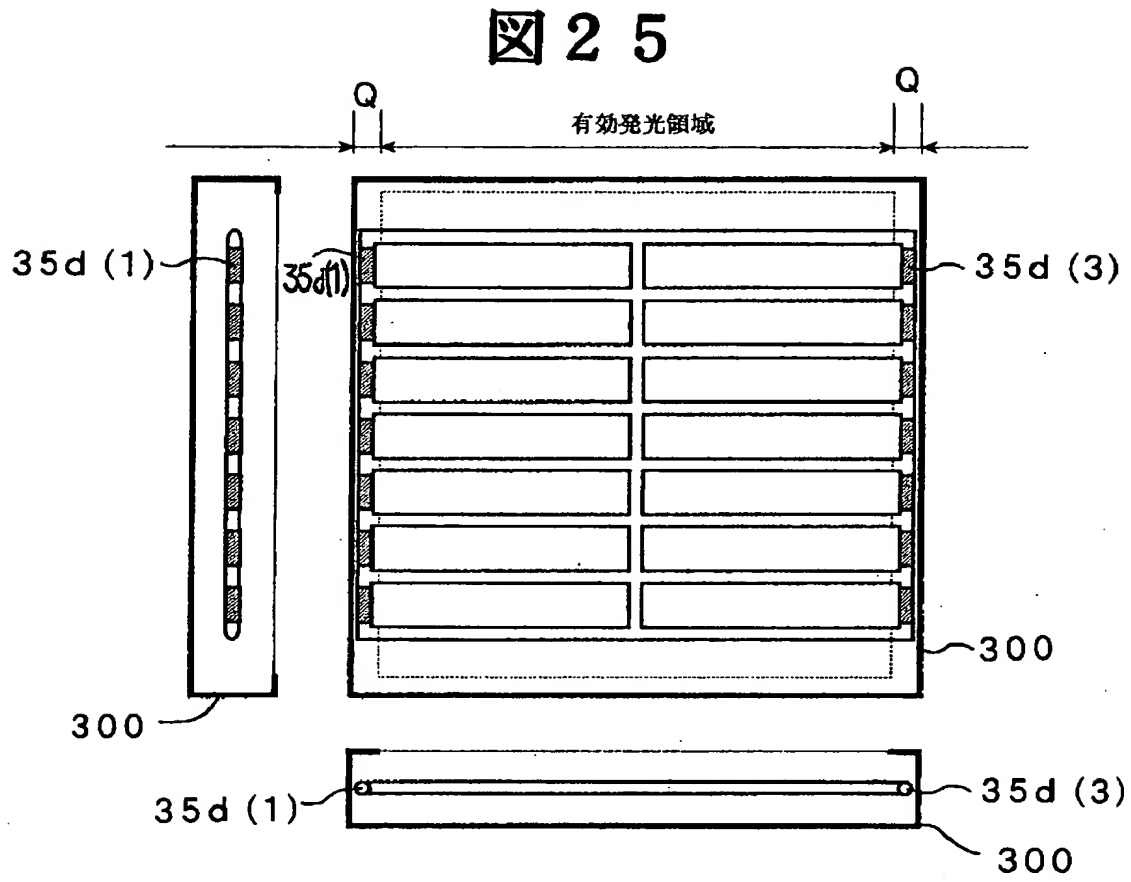


【図 2 4】

図 2 4



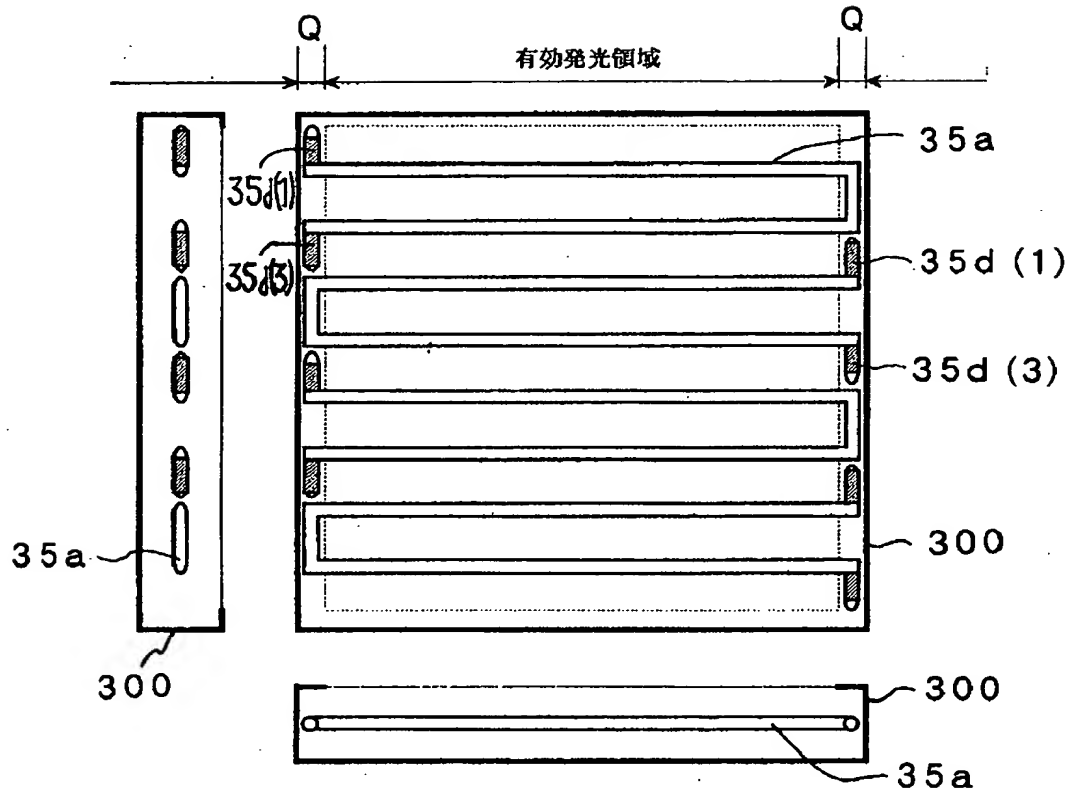
【図 2 5】



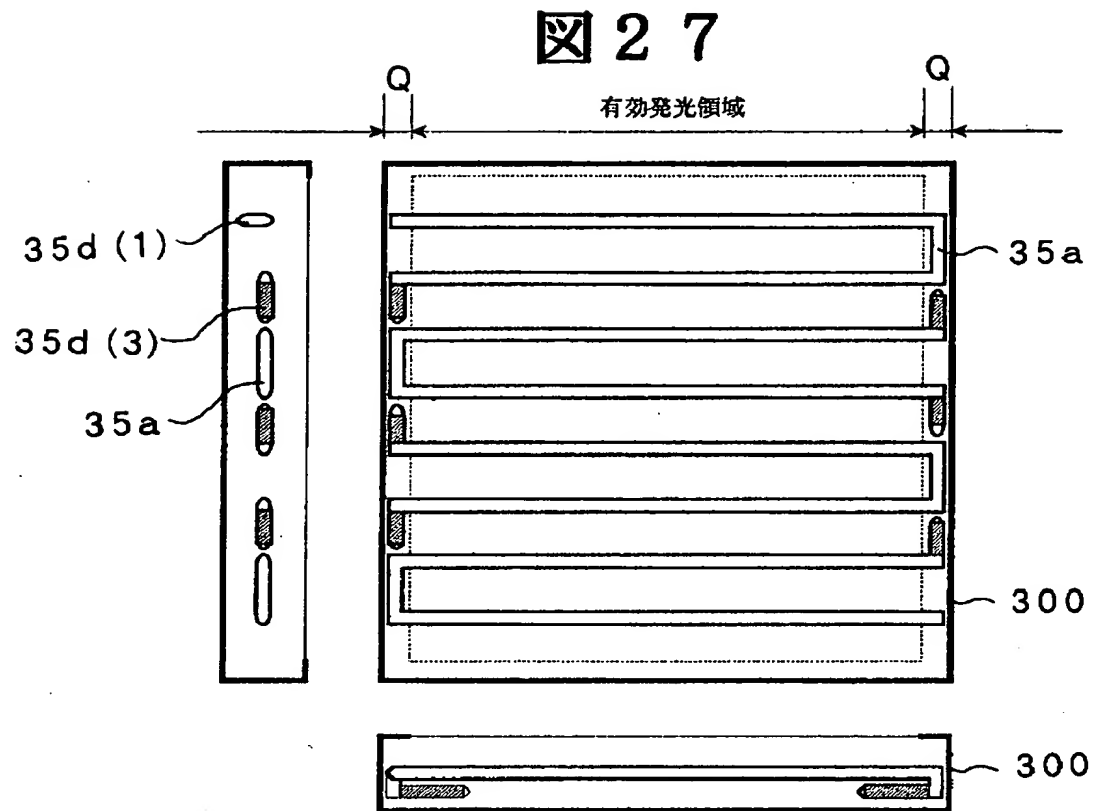


【図 2 6】

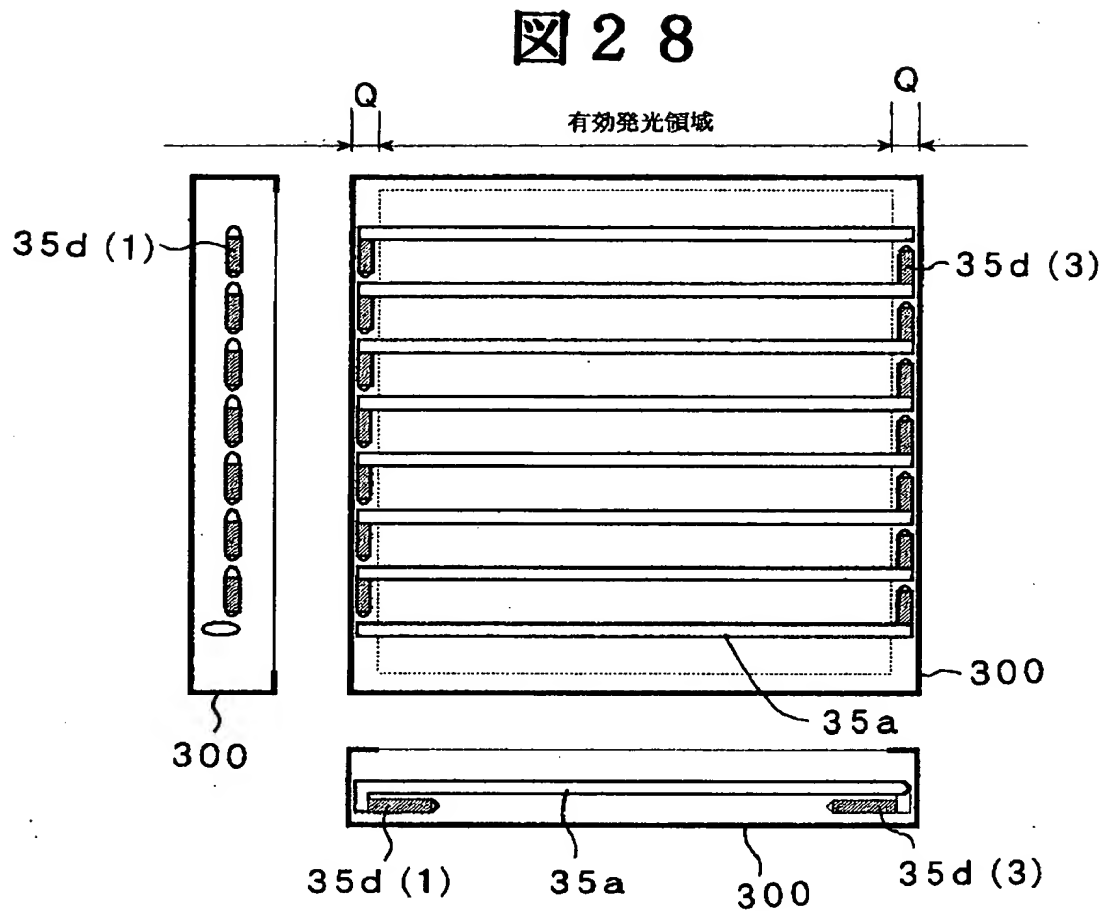
図 2 6



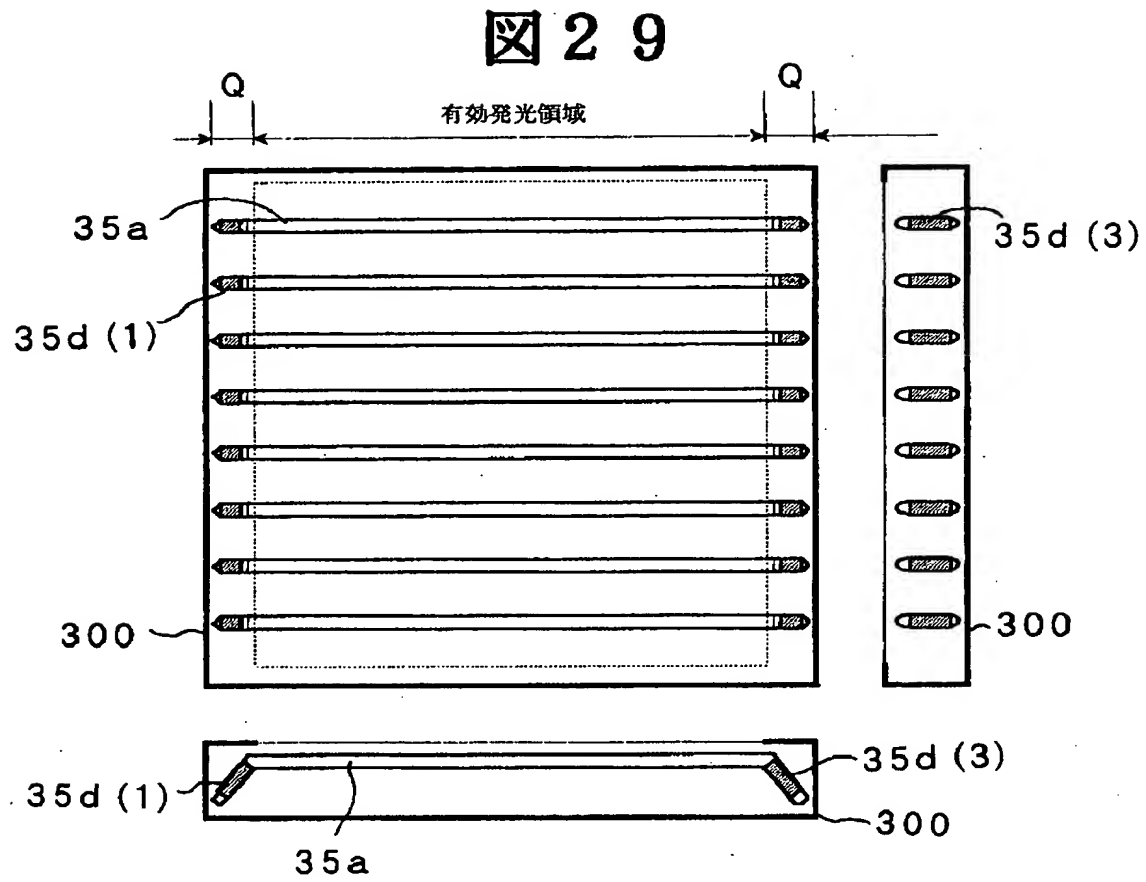
【図 2 7】



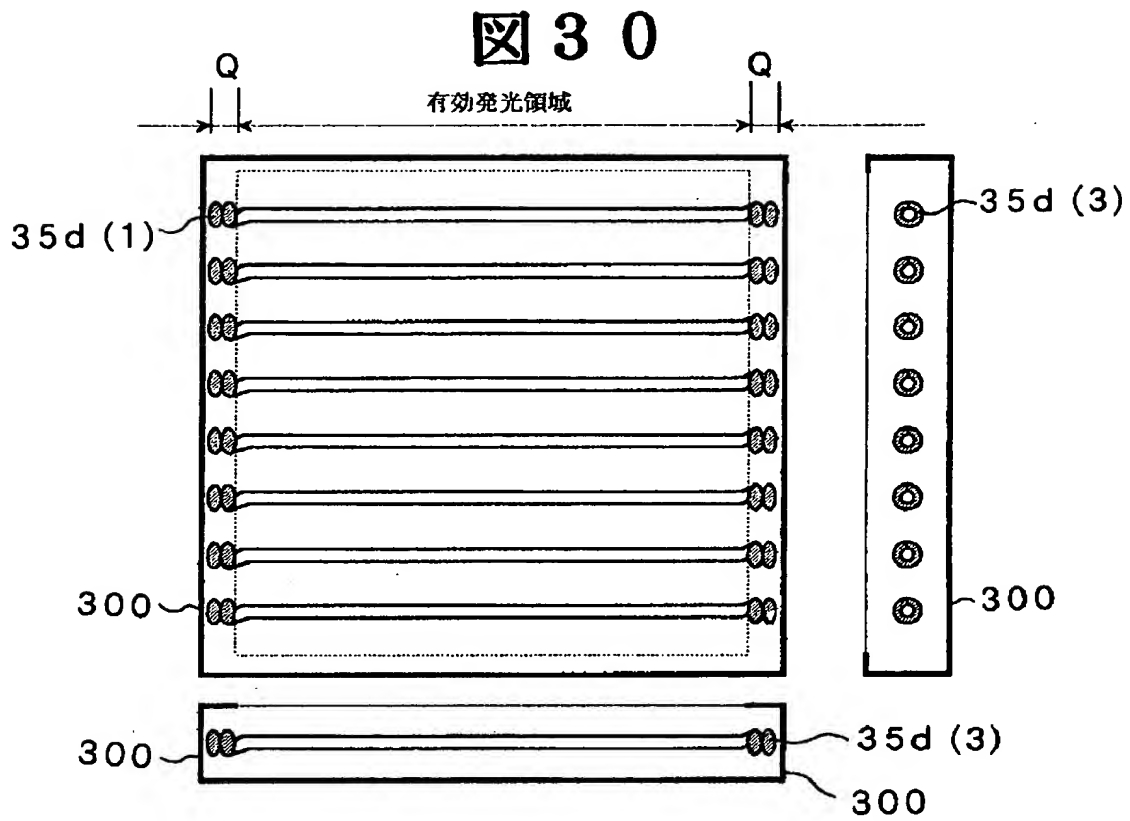
【図 2 8】



【図 2 9】

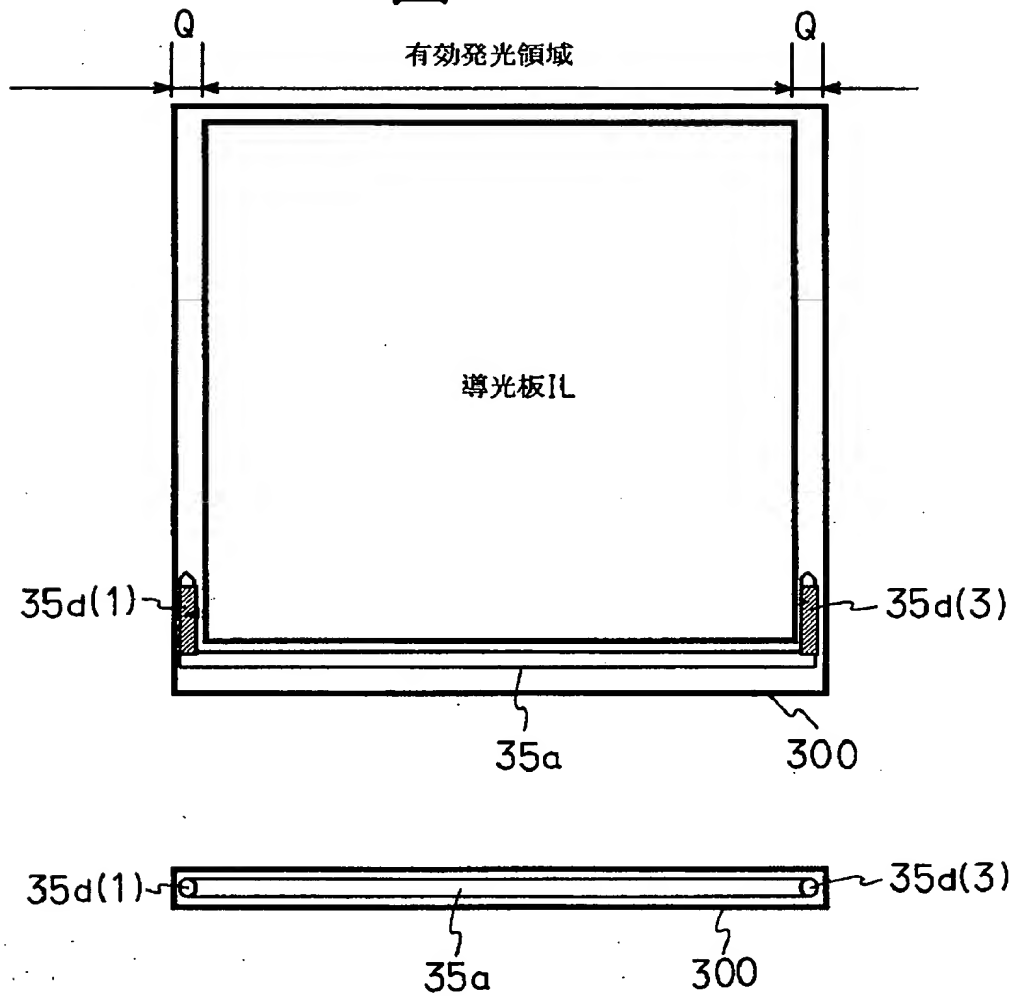


【図 3 0】



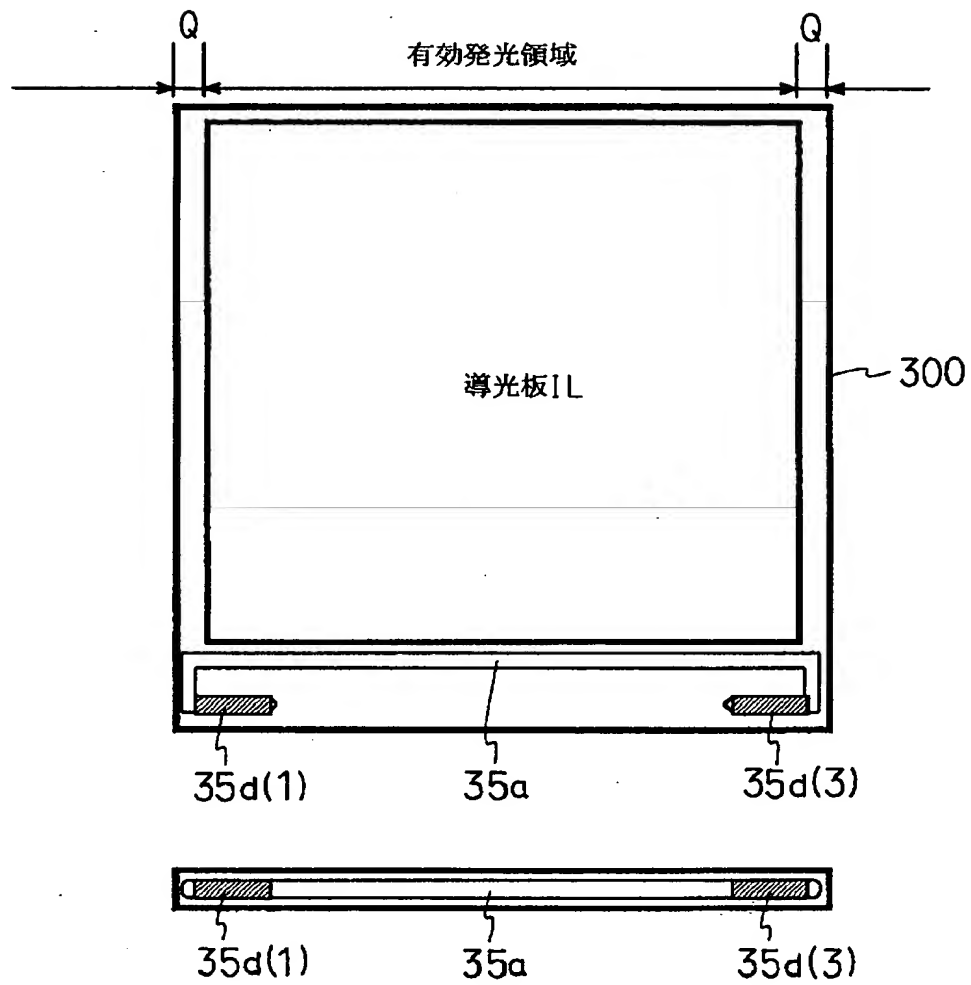
【図 3 1】

図 3 1

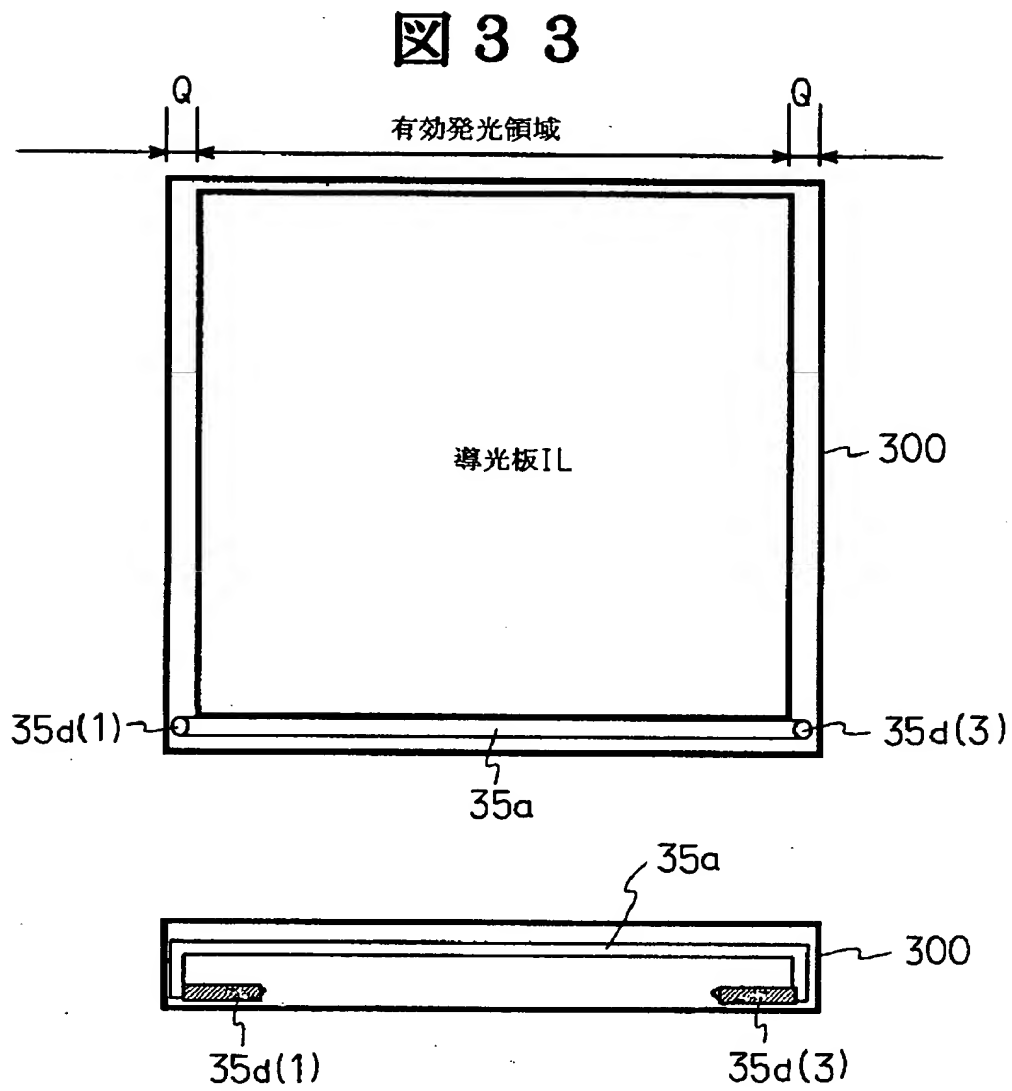


【図 3 2】

図 3 2



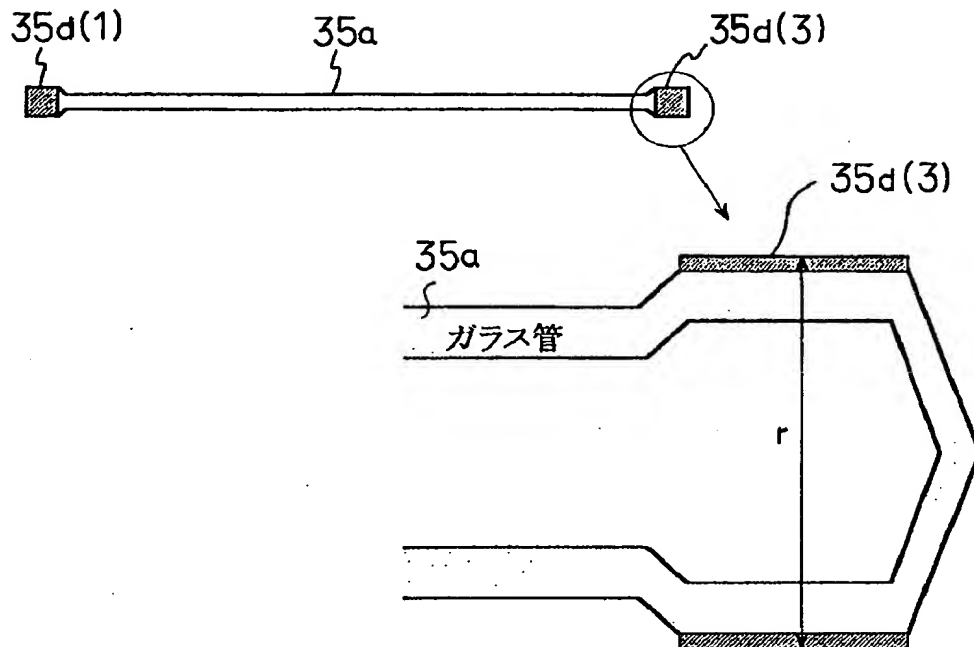
【図 3 3】





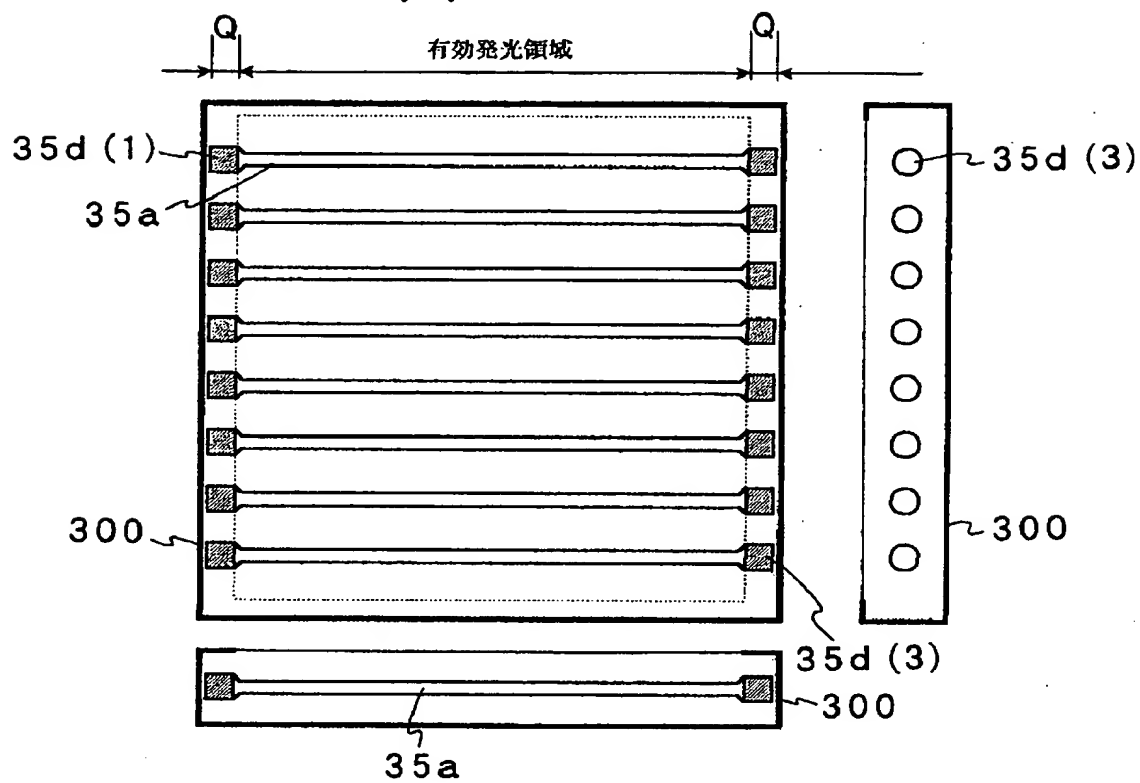
【図 3 4】

図 3 4

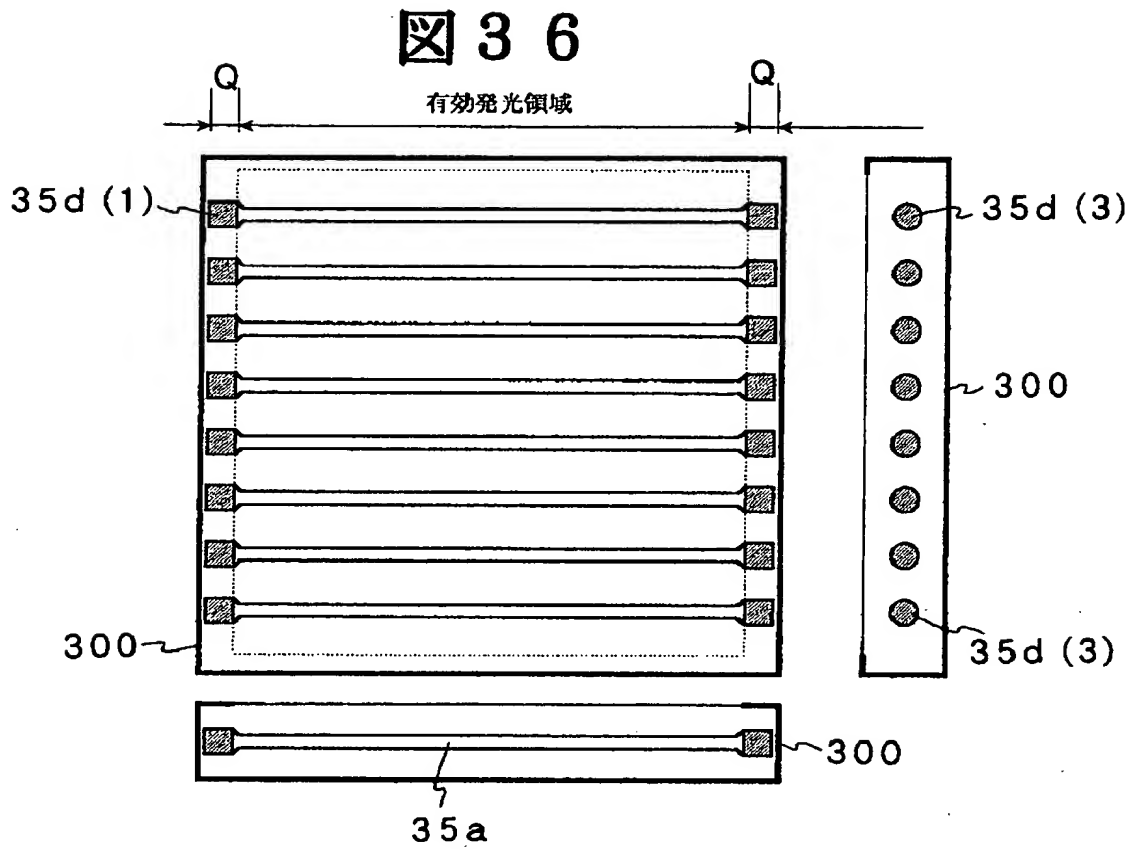


【図 3 5】

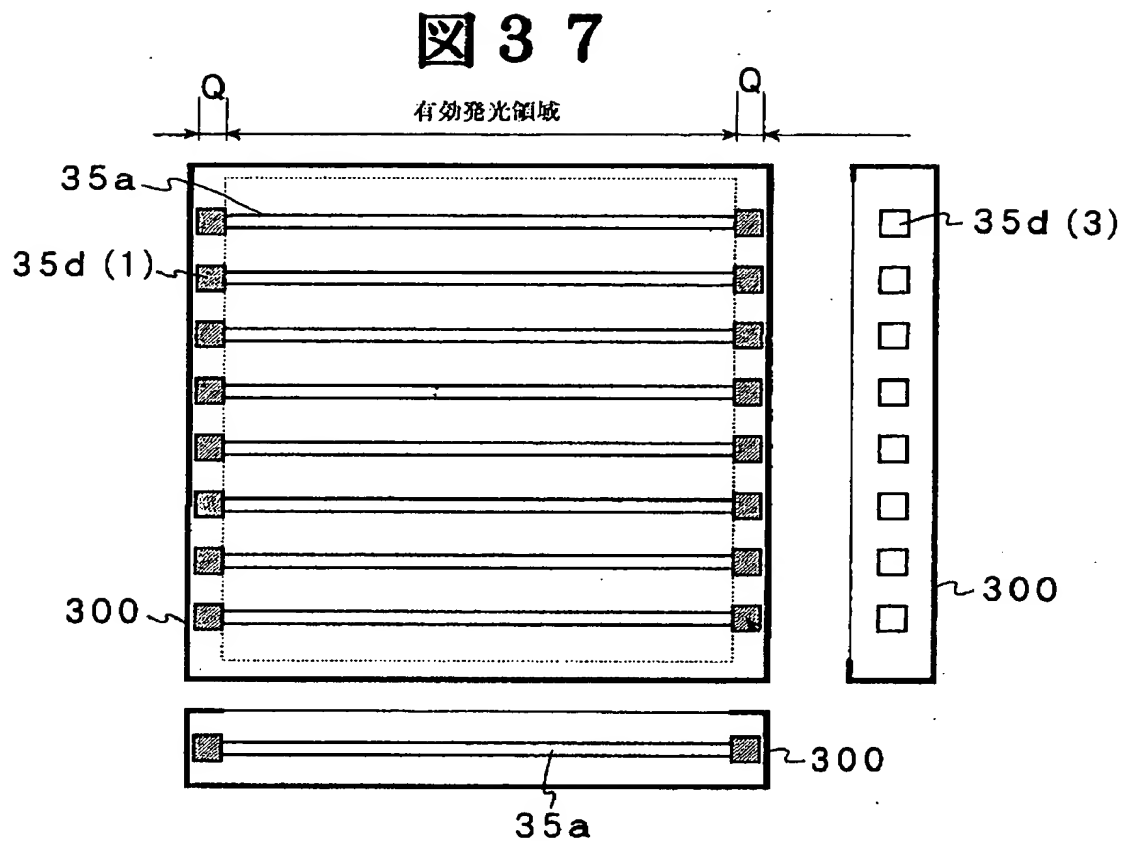
図 3 5



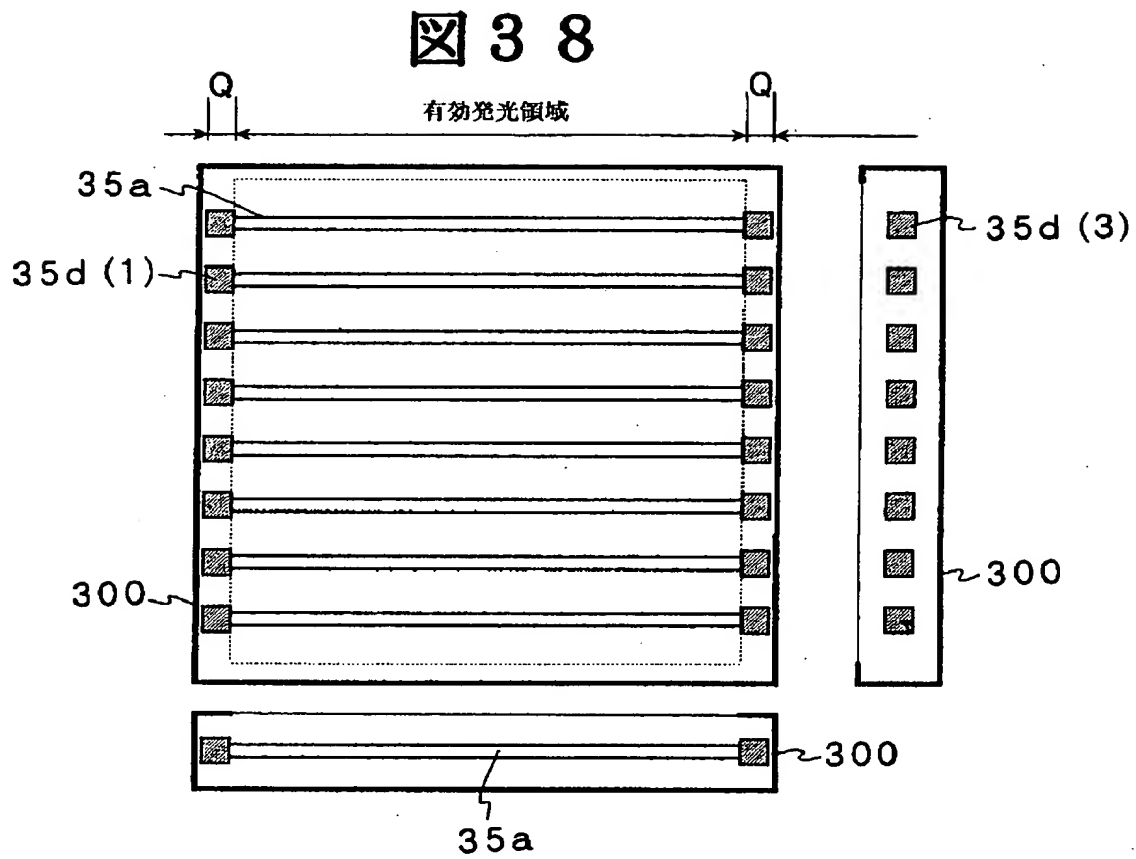
【図 3 6】



【図 3 7】



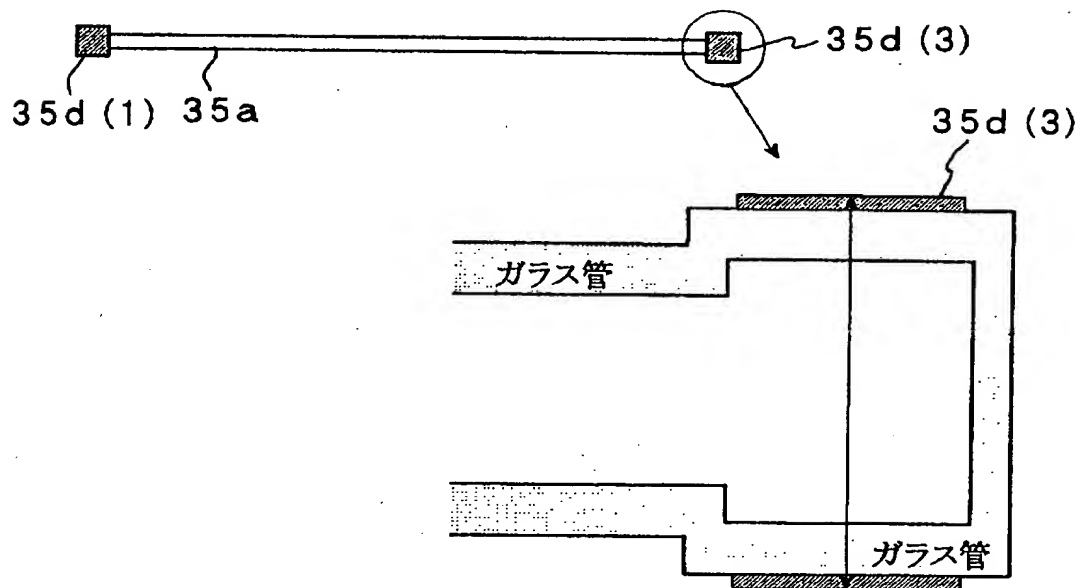
【図 3 8】



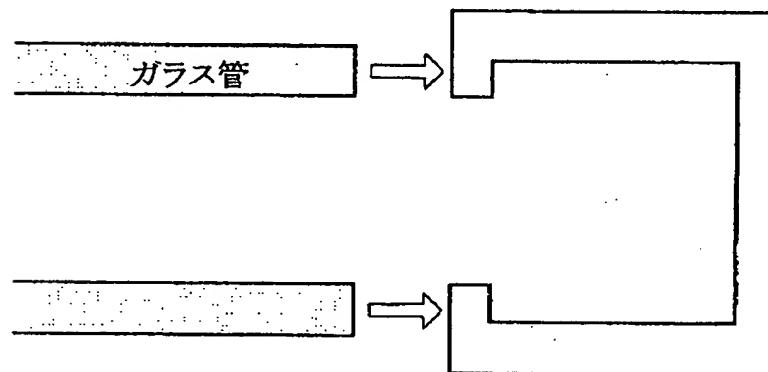
【図 39】

図 39

(a)

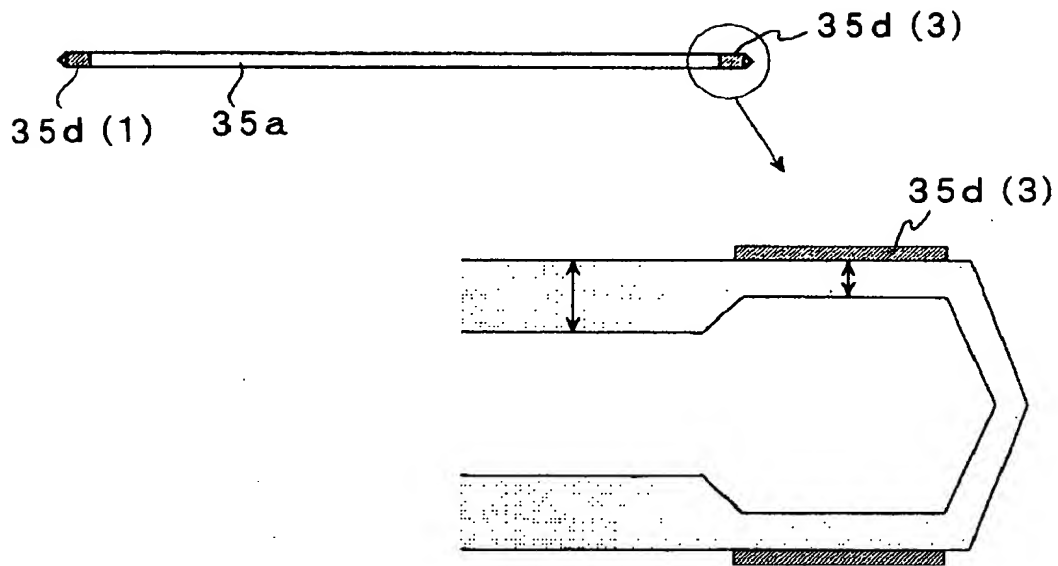


(b)



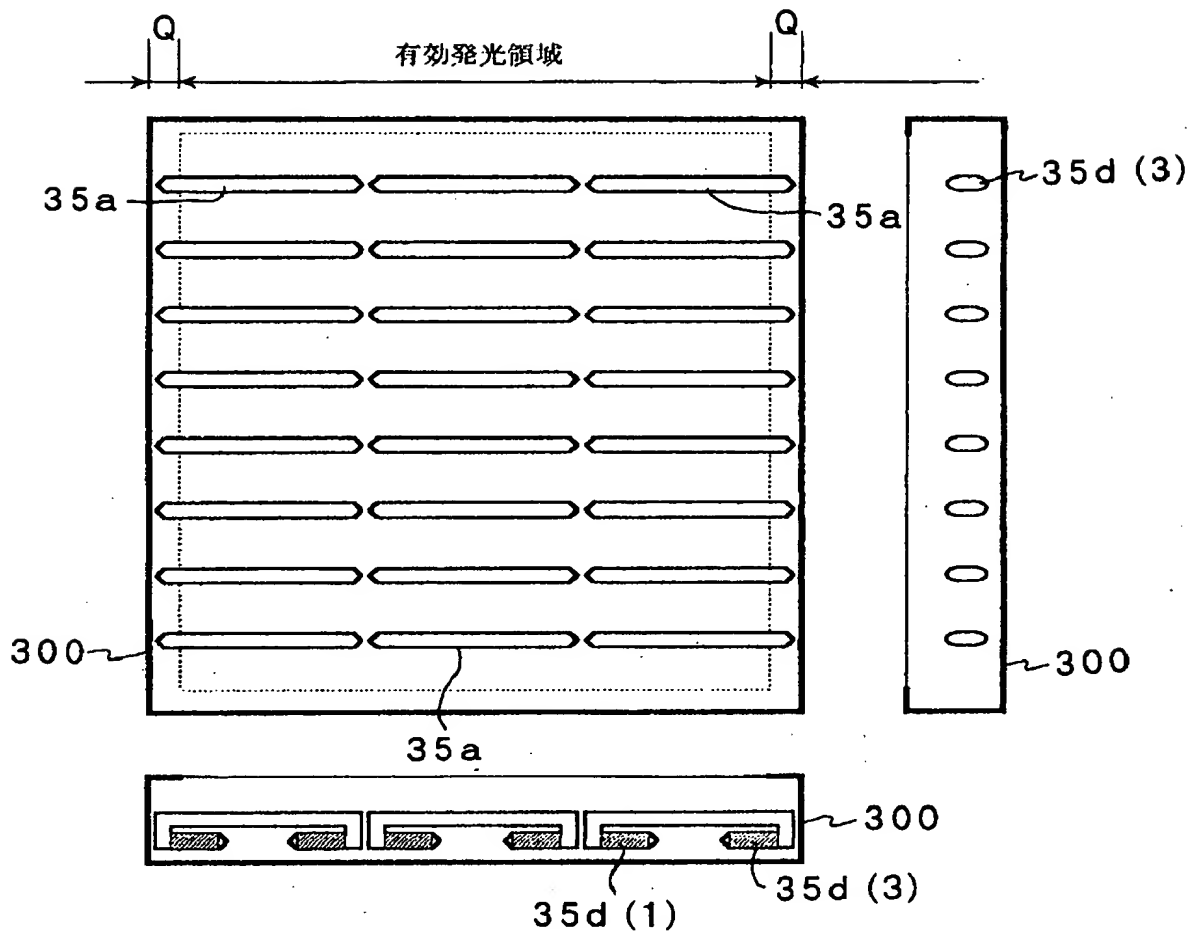
【図 4 0】

図 4 0



【図 4 1】

図 4 1





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長寿命化を図り、いわゆる額縁の領域を狭くできる。

【解決手段】 周辺を除く中央部に表示部を有する液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの背面に配置されるバックライトとからなる液晶表示装置において、前記バックライトは少なくとも両端に電極を有する放電管を備え、この電極は該放電管の管外に配置されているとともに、該放電管の電極が配置される両端部は、前記液晶表示パネルの周辺に重ねられて位置づけられ、かつ、該放電管の中心軸に対して角度を有して屈曲されている。

【選択図】 図 1 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-266619
受付番号	50001122890
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成12年 9月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 9月 4日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 2 3 3 5 6 1 ]

1. 変更年月日 1 9 9 4 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 名称変更

住 所 千葉県茂原市早野 3 3 5 0 番地

氏 名 日立エレクトロニックデバイシズ株式会社